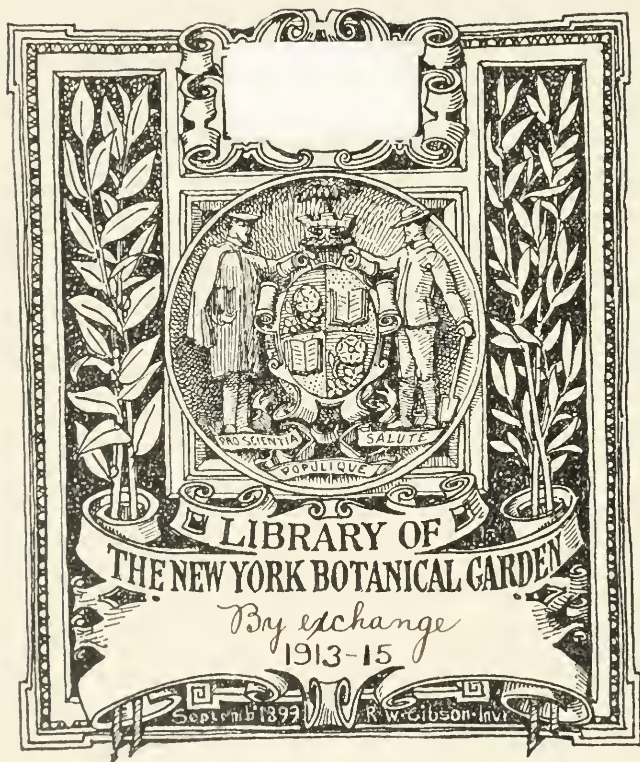

PRO SCIENTIA
SALUTE
POPULIQUE
LIBRARY OF
THE NEW YORK BOTANICAL GARDEN
By exchange
1913-15
Septemb 1899
R.W. Gibson. Inv.

BOLETIN N.º 21. AGOSTO DE 1913.

REPUBLICA DE CUBA

SECRETARIA DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

ESTACION EXPERIMENTAL AGRONOMICA

LAS ESPECIES Y VARIEDADES DE MALANGAS CULTIVADAS EN CUBA

SANTIAGO DE LAS VEGAS, HABANA

HABANA

IMPRENTA, PAPELERIA Y ENCUADERNACION DE RAMBLA, BOUZA Y Cª.

CALLE DE PI Y MARGALL, NUMS. 33 Y 35

1913

SECRETARIA DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

ESTACION EXPERIMENTAL AGRONOMICA

Santiago de las Vegas, Agosto 27 de 1913

Sr. Director de Agricultura.

Secretaría de Agricultura,

Habana.

Señor:

Adjunto tengo el honor de remitir á Vd. el manuscrito original de un trabajo intitulado *Las especies y variedades de malangas cultivadas en Cuba*, cuyo trabajo dividido en tres partes se debe á los señores Dr. Juan T. Roig, Jefe del Departamento de Botánica, Dr. Benjamín Muñoz, Ayudante Primero del propio Departamento, y al Sr. Fernando González Jústiz, Jefe por sustitución reglamentaria del Departamento de Agricultura, respectivamente.

Recomiendo á Vd. la impresión de este trabajo, como un Boletín de esta Estación, por lo interesante y útil que ha de resultar el conocimiento de los datos que contiene y especialmente á las clases agrícolas menos pudientes, que hacen de este cultivo además de elemento para mejorar su estado económico con la venta del producto, base indispensable del régimen alimenticio.

Respetuosamente.

Dr. Emilio L. Luaces,
Director interino.

Sr. Secretario:

Tengo el honor de recomendar á usted la publicación en cantidad de seis mil ejemplares del presente boletín.

Habana, Septiembre 3 de 1913.

Roberto L. Luaces,
Director de Agricultura.

Conforme:

Emilio Núñez,
Secretario.

LAS ESPECIES Y VARIEDADES DE MALANGAS CULTIVADAS EN CUBA

POR EL

DR. JUAN T. ROIG Y MESA,

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE BOTANICA

Las variedades de malangas económicas que se cultivan en Cuba pertenecen casi exclusivamente á los géneros Xanthosoma y Colocasia.

La determinación de la especie botánica de estas malangas presenta grandes dificultades, porque la mayoría de ellas rara vez florece y nunca produce semillas. Además, casi nunca se las deja florecer, pues siendo cultivadas por sus tubérculos éstos son extraídos y se sacrifica la planta tan pronto como ellos alcanzan el desarrollo necesario. Hay, pues, necesidad de atender a los caracteres del aparato vegetativo y a la forma y aspecto de los tubérculos para distinguir unas de otras las especies y variedades.

Las variedades cultivadas en la Estación Agronómica fueron traídas en su mayor parte de la Estación Experimental de Puerto Rico y del Departamento de Agricultura de Washington. Estas variedades, así como las obtenidas en el país, fueron indudablemente anotadas y marcadas en la época de su introducción en la Estación Agronómica; pero debido a causas inexplicables para nosotros, quizás a la casualidad, los números que aparecían al frente de los surcos del plantío, al ser consultados en el libro registro, no daban luz alguna acerca de la planta estudiada; sino que por el contrario dejaban en el ánimo la confusión y la incertidumbre. Así, por ejemplo, el número 5099 que marcaba un

surco de malanga blanca variedad "Rolliza" correspondía en el registro al "taro japonés", procedente de Hawai. Hubo, pues, que desechar todos estos datos y proceder al estudio de las malangas considerándolas como totalmente desconocidas para nosotros y atendiendo sólo a sus caracteres. En dicho estudio nos ha servido de valiosa ayuda el interesante trabajo publicado por Mr. O. W. Barrett, en el Boletín número 164 del Departamento de Agricultura de Washington y que se titula "Promising root crops for the south".

En el mencionado trabajo se agrupan las malangas en tres secciones, que son: yautías, taros y dasheens, basadas en los caracteres de las hojas y los tubérculos principalmente. Nosotros seguiremos el mismo plan.

Las yautías pertenecen al género Xanthosoma y se distinguen por su hoja sagitada, en la que el seno que forman los dos lóbulos de la base es abierto y las dos grandes venas basales en su unión con el peciolo están desnudas en una longitud que llega a exceder de una pulgada. (Véase lámina I C). Además, el rizoma está rodeado de tubérculos en mayor o menor número. Las malangas del género Alocasia tienen también la hoja sagitada y el seno foliar abierto, pero las venas basales no son desnudas. (Véase lámina I B), y el enorme rizoma no está rodeado de tubérculos.

Los taros se distinguen fácilmente por su hoja peltada, es decir, los lóbulos de la base se sueldan y el peciolo aparece inserto en el centro del limbo poco más ó menos. (Véase lám. I A). Los "dasheens" tienen la hoja semejante a la de los taros y pertenecen al mismo género Colocasia; pero se diferencian en los tubérculos, que son abundantes en los dasheens y escasos o nulos en los taros. (Esta distinción es poco precisa, pues muchos taros producen tantos tubérculos como los dasheens).

YAUTIAS.

Como hemos dicho antes, estas plantas pertenecen al género Xanthosoma y dentro de este género a la especie sagittifolium, Schott., casi exclusivamente. El Sr. Barrett las divide para su

estudio en ocho grupos, algunos de los cuales tienen representantes en nuestra colección.

GRUPO "ROLLIZA".

Xanthosoma sagittifolium, Schott.

Pertenece a este grupo la malanga blanca del país, y es en nuestro concepto la variedad más valiosa y que produce mayor rendimiento. Sus caracteres son: "Altura, 3 á 5 pies, con peciolos extendidos y hojas triangulares. Los verdes peciolos presentan una franja rosácea que se extiende a lo largo del margen más o menos arrollado sobre sí mismo del seno peciolar. Las venas de la base en el punto de unión con el peciolo son siempre desnudas en las hojas completamente desarrolladas en una extensión de media a una pulgada a contar del seno. Los tubérculos son comparativamente grandes y de forma regular, esto es, casi cilíndricos, con el ápice ligeramente alargado y frecuentemente un tanto encorvados hacia arriba; los ojos y raíces son relativamente pocos; el interior es de un color blanco uniforme y el sabor después de cocidos es excelente. Las flores casi nunca se producen en esta variedad. Tiempo para madurar: de ocho a once meses, dependiendo esto de la sequía de la estación y del terreno. Se adapta más fácilmente a las diversas condiciones que la mayoría de las otras variedades".

Las plantas marcadas con el número 5206 de la Estación coinciden con estos caracteres. La base del tallo es blanca o ligeramente rosada así como los ojos. Los tubérculos, muy grandes, están dispuestos alrededor del rizoma de tal modo que la planta arrancada del terreno puede mantenerse en posición vertical sin otro apoyo. (Véase lám. 2). Las raíces son escasas y esparcidas.

Una forma de esta variedad (5199) se diferencia de la anterior solamente en que no tiene ningún tinte rosáceo en la base del tallo.

Los números 1346, 5099, 5108, 5191, 5929, 5935 y 5985 de la Estación marcaban plantas que resultaron idénticas, con ligerísimas variantes, a las marcadas con el número 5206.

Una variedad del país cultivada en los alrededores de Bejucal ofrece la particularidad de que los tubérculos presentan todos una depresión en la parte media, como si estando blandos hubieran sido oprimidos entre el índice y el pulgar.

Una variedad cultivada en la Quinta de los Molinos de semilla comprada en el Mercado de Tacón ofrece un gran desarrollo y llega a florecer. El rizoma es enorme y los tubérculos, muy abultados lateralmente, tienen también la depresión central aunque no tan marcada como la de Bejucal.

Existe en la Estación una variedad muy peculiar con el número 5141, que en el registro corresponde a una "malanga blanca de Santiago de Cuba". En nuestra opinión es la variedad número 19291 del Departamento de Agricultura de Washington (S. P. I.) denominada en el comercio Alocasia Javanica. No es una Alocasia, sino una Xanthosoma aunque tiene el seno basal casi cerrado y las venas desnudas en muy corta extensión. Por otra parte, produce muchos tubérculos grandes, lo que no se verifica en las Alocasias. (Véase lám. 3). Alcanza una altura de pocos más de dos pies. Hojas color verde bronce muy pronunciado; peciolo erecto, verde bronce con ancha franja purpúrea, cubierto de eflorescencia glauca hacia el seno y con un tinte amarillo verdoso hacia la base. Los ojos del rizoma y de los tubérculos son de color crema. Tubérculos numerosísimos, bastante grandes, muy irregulares, amontonados, formando una masa; con muchos ojos y firmemente unidos al rizoma, costando trabajo separarlos. Levantando la corteza se ve la superficie inferior de color verdoso; el interior es blanco con ligero tinte crema. Su sabor es agradable de nuez, muy marcado. Muchas raíces gruesas, blancas, amanojadas y saliendo de la base del rizoma. Se produce muy bien en el país y rinde mucho, por lo cual es recomendable.

Otra malanga muy peculiar que también presenta a primera vista los caracteres de las Alocasias; pero que es una Xanthosoma con el seno poco abierto, fué encontrada en los alrededores de Bejucal, creciendo entremezclada con la variedad Rolliza. A esta variedad la denomnian los campesinos "burra" y la consideran inconveniente por su poco rendimiento. (Véase lám. 4).

Tiene un tallo muy corto, casi siempre doble y aún triple. Las hojas son muy grandes, verdes y con las venas blancas. Su borde es irregular, formando senos laterales hacia la base. Los lóbulos basales muy redondeados y amplios se montan el uno sobre el otro, sin dejar casi espacio alguno desnudo en las venas. Tiene la hoja un ligero tinte amarillento y por lo rugosa y poco rígida es muy parecida a la de la col. El peciolo es corto, extendido, verde intenso y blanco en la base y sin coloración alguna en el seno y apenas con eflorescencia glauca. El rizoma con pocos ojos, grandes, salteados, blancos, dispuestos sin orden. Muchas raíces blancas saliendo de la base. La superficie interna y el interior del rizoma y de los tubérculos son de un color blanco hialino. Pocos tubérculos, bastante largos, irregulares, con numerosos ojos; deprimidos en el centro, ásperos, quebradizos, de color pardo ceniciento. Epidermis muy fina. Pudiera tomárseles por papas americanas. Su sabor es agradable.

GRUPO "AMARILLA".

Xanthosoma sagittifolium, Schott.

Es muy semejante a la Rolliza en cuanto a la forma de la hoja y el peciolo; pero sus tubérculos son muy pequeños y ásperos y de color amarillo. Los peciolos están cubiertos de eflorescencia glauca, pero no hay coloración alguna en el margen del seno. La malanga amarilla de Cuba presenta un gran desarrollo herbáceo, más de cinco pies de altura y hojas enormes de más de dos pies y medio de longitud. Hemos observado en esta variedad como carácter peculiar la ondulación muy pronunciada que presentan las venas, que son de color claro. La base del tallo en su unión con el rizoma es de color amarillento y los numerosos renuevos tienen el peciolo rosado en la base. Los tubérculos son numerosos, pequeños, muy firmes, amontonados, con la superficie interna de color blanco crema y el interior amarillo intenso. Su sabor es muy agradable; pero en el país se destinan estos tubérculos que llaman "bolas" o "huevos" para la siembra, consumiéndose solamente el rizoma o "ñame". Este alcanza gran desarrollo y es de color amarillo intenso que se vuelve aceitunado des-

pués de cocido. Su sabor es delicioso y sus condiciones alimenticias excelentes. Esta es la malanga que mayor precio alcanza en Cuba y la más solicitada. (Véase lám. 5).

GRUPO "OTÓ".

Xanthosoma sagittifolium, Schott.

Las variedades de este grupo son de menor desarrollo que las anteriores. En la Estación existe una variedad (Lámina 6), marcada con el número 5168 que en nuestra opinión corresponde a este grupo. El seno foliar es casi cerrado aunque se puede distinguir que no es una Alocasia. Limbo de color verde oscuro bronceado; peciolos extendidos, de color violáceo en la base, purpúreo vinoso hacia el centro y a lo largo del margen cuyo borde está arrollado hacia dentro. El resto del peciolo en su unión con el limbo es de color verde. La eflorescencia blanquecina común a todas las yautías es en ésta más pronunciada que en ninguna. Las hojas nuevas tienen un matiz tornasolado y las venas principales y el nervio central tienen un ligero matiz rojizo en la parte inferior.

El rizoma tiene los ojos anaranjados y es amarillo interiormente así como los tubérculos, que son mucho más grandes que los de la malanga amarilla de Cuba y con el ápice encorvado hacia arriba como en la Rolliza. Tienen pocos ojos y algunas raíces; en cambio, el rizoma las produce numerosas. El sabor de los tubérculos es tan agradable como el de la Amarilla; pero el rendimiento de esta variedad es mucho menor. El color de los tubérculos se vuelve aceitunado cuando están cocidos.

Los caracteres precedentes asemejan esta variedad a la llamada "Jamaica tanier" de la isla de Trinidad, cuya variedad no consta que haya sido traída a la Estación.

GRUPO "VINO".

Xanthosoma sagittifolium, Schott.

Existe en nuestra colección una variedad (5887) cuyos caracteres coinciden con los de la variedad "Vino" o "Punzera"

de Puerto Rico, que fué traída a la Estación en la época en que era Director Mr. Earle. Ahora bien, ese número 5887 corresponde en el registro a una variedad de boniato.

La hoja tiene los caracteres de la de las yautías; su color es verde oscuro con venas claras. Tiene un matiz violado muy perceptible que la hace aparecer tornasolada. El limbo forma un ángulo muy agudo con el peciolo, que es verde con una ancha franja purpúrea que se extiende por toda la parte interior y por dentro del seno. La base es rosada y toda la porción media está cubierta de eflorescencia glauca. El rizoma es ovoide, grande, blanco ligeramente rosado interiormente, con pocas raíces y esparcidas. Tubérculos grandes, de forma regular, sin ojos, con la base deprimida. (Véase lám. 7). La superficie interna es de color rosado intenso de vino o de carne viva y blanco rosáceo en la parte interior. El sabor es agradable, a nuez, pero inferior al de la malanga blanca. Esta planta alcanza una altura de dos pies y medio.

Hay otra forma de esta variedad que alcanza mayor desarrollo y tiene el margen del limbo de color violeta oscuro y la hoja nueva está teñida de marrón excepto a lo largo de las venas. Quizás sea esta variedad la número 17703 del Departamento de Agricultura de Washington (S. P. I.), procedente de Haití.

GRUPO "VIOLACEA".

Xanthosoma violaceum, Schott.

En estas plantas todo el peciolo, a excepción del extremo distal, es de un purpúreo negruzco, recubierto de una eflorescencia glauca; el limbo es de forma normal, pero el color es muy oscuro y las venas principales y el raquis, especialmente en las hojas nuevas son de un pronunciado tinte purpúreo.

Tenemos una variedad de este grupo (Véase lám. 8) que quizás sea la "Guayamera" de Puerto Rico, que también fué traída a la Estación en tiempos de Mr. Earle, aunque su número (5189) no corresponde a esta planta, sino a una variedad de yuca.

El peciolo en su base es de color rojo de vino. El limbo forma un ángulo muy agudo con el peciolo, que se mantiene erecto,

alcanzando una altura de cinco pies. Los tubérculos son delgados, pequeños y de un pronunciado color rosa en su interior. Su sabor es algo soso. Las raíces son blancas y largas.

ALOCASIAS.

En Cuba las especies del género Alocasia no se cultivan como plantas comestibles, siendo en cambio muy comunes en los jardines como plantas de adorno. En otros países se cultivan por la gran cantidad de almidón que contienen sus rizomas, que no son comestibles debido al gran número de cristales de oxalato de calcio que contienen.

La especie más común es la Alocasia macrorhiza, Schott. (Véase lám. 9) de gran desarrollo, hojas de color verde brillante, muy aplanadas y con las venas poco pronunciadas. El seno es abierto; pero con las venas basales cubiertas en toda su longitud por el limbo. Peciolo verde sin ninguna otra coloración. Rizoma enorme sobresaliendo de la superficie del suelo dos pies a veces y llegando a pesar 25 libras al año o poco más. En Puerto Rico, según Mr. Barrett, lo utilizan para alimento de los cerdos; su interior es blanco. Las plantas viejas producen un número extraordinario de tubérculos muy pequeños, que no son comestibles.

TAROS Y DASHEENS.

Colocasia antiquorum, Schott. var. esculentum.

Mr. O. W. Barrett divide los taros en dos grupos: verdaderos taros y dasheens. Como él mismo lo reconoce, los caracteres distintivos de ambos grupos son muy superficiales e inconstantes. La hoja en ambos es peltada y solo se diferencian en que el verdadero taro no siempre produce renuevos tuberosos como el dasheen. Un carácter constante de los dasheens es un tinte bronceado purpúreo del peciolo, lo que unido a su pequeño tamaño y a la presencia de los tubérculos permite distinguirlos de los taros. Tanto los taros como los dasheens reciben en Cuba el nombre de ''malanga isleña''.

Marcada con el número 5112 hay en la Estación una variedad que en nuestro concepto es un verdadero taro, aunque en el

registro corresponde ese número á un "dasheen taro". Hoja grande, peltada, de color verde oscuro en el haz y claro en el envés, formando un ángulo muy agudo el limbo con el peciolo. Esto es endeble, verde claro amarillento todo él sin coloración alguna en el seno, blanco en la base y rojizo en el punto de unión con el limbo. La planta tiene la tendencia a producir muchos hijos en un mismo pie. El rizoma central es bastante grande y está rodeado por otros rizomas secundarios unidos entre sí á manera de un collar, (Véase lám. 10). Muchas raíces blancas y verticales, naciendo de la parte superior de los rizomas secundarios. La corteza de éstos es áspera y la superficie interna blanca y el interior blanco hialino.

Muy parecida a ésta es la malanga isleña de Cuba; pero alcanza mucho mayor desarrollo. Produce relativamente pocos hijos y ofrece un rizoma fusiforme de gran tamaño, que es lo que se come en el país con el nombre de "ñame isleño", reservándose los tubérculos o "huevos" para la siembra como se hace con la amarilla. Esta malanga isleña es muy solicitada y se vende a mejor precio que la blanca y como rinde mucho es muy recomendable su cultivo. Su sabor es muy agradable y peculiar. Los peciolos son verdes; pero en el punto de unión con el rizoma se nota un tinte rosa que también es muy marcado en el extremo de los renuevos y en las raíces.

Con el número 5098 hay otra variedad de taro que quizás sea el "taro japonés" procedente de Hawai y anotado en el registro con el 5099. A nosotros nos ha parecido esta planta idéntica a la malanga isleña de Cuba. La hoja colocada verticalmente, muy aplanada, tiene los lóbulos posteriores soldados formando un seno de contornos irregulares. El haz como en la malanga isleña de Cuba es de color verde bronceado con franjas claras alternando con otras oscuras, el envés es verde claro. En el punto de unión con el peciolo el limbo es de color rojizo y también tiene un tinte rosáceo el primer par de venas. El rizoma es muy grande, esférico, con ojos oscuros casi desde el ápice. Los tubérculos son numerosos, amontonados, con gran tendencia a ahijar. La superficie interna del rizoma, la de los tubérculos así

como las raíces y retoños son también rosados. El interior es blanco ligeramente rosáceo.

Otra variedad encontrada creciendo intercalada en los surcos de malanga blanca es probablemente una dasheen. Planta muy raquítica con el peciolo bronceado y cubierto de rayitas negras y punticos como se ve en el tallo de algunas aralias. La hoja pequeña veteada de verde claro y oscuro imitando el mármol. Las venas se destacan sobre un fondo más oscuro y en el punto del limbo correspondiente á la inserción del peciolo, en el haz, se ve un punto rojo de bordes estrellados: es el "punto peciolar", muy visible en todas las hojas. (Véase lám. 11). El sabor de esta malanga es semejante al de los otros taros.

ANALISIS QUIMICO DE VARIAS ESPECIES Y VARIEDADES DE MALANGAS.

Por el Dr. Benjamín Muñoz Ginarte (Ingeniero Agrónomo).

Ayudante Primero del Departamento de Botánica.

Entre las especies y variedades de malangas que han sido sometidas al análisis químico, figuran varias del género Xanthosoma y Colocasia. Estas especies y variedades previamente clasificadas en el Departamento de Botánica de esta Estación, son las siguientes:

A

Xanthosoma sagittifolium. Schott. (Variedad Rolliza) número 5199.

B

Xanthosoma violaceum, Schott. (Variedad Guayamera) número 5189.

C

Xanthosoma sagittifolium, Schott. (Variedad Jamaica tanier) número 5168.

D

Colocasia antiquorum, Schott. (Variedad esculentum) número 5112. Taro o Malanga isleña.

E

Xanthosoma sagittifolium, Schott. (Variedad Vino o Punzera) número 5887.

F

Colocasia antiquorum. (Variedad esculentum). Taro Japonés o Malanga Isleña, número 5098.

G

Xanthosoma sagittifolium, Schott. (Variedad Rolliza) número 5141. Alocasia Javanica.

H

Colocasia antiquorum, Schott. (Variedad esculentum). Dasheens Taro.

I

Xanthosoma sagittifolium. (Variedad rolliza). Malanga criolla blanca de la Quinta de los Molinos.

J

Xanthosoma sagittifolium, Schott. (Variedad "Burra").

K

Xanthosoma sagittifolium, Schott. (Variedad Amarilla criolla).

Los elementos dosificados en estos tubérculos son el Agua, Proteina, Materia grasa, Almidón, Celulosa, Sales minerales y dando por último la diferencia a 100 como gomas e indeterminados.

Como se verá en los resultados finales, la cantidad de Agua es variable en algunas variedades. Así, por ejemplo, la Xantho-

soma sagittifolium, (Variedad Rolliza) tiene un 54,908 por ciento de agua; mientras que la Amarilla criolla, variedad de la misma especie anterior, el por ciento de agua se eleva á un 69,704; y llega en la (Variedad Vino) á un 78,352 por ciento de agua.

Véanse los métodos químicos seguidos en el análisis de la Xanthosoma sagittifolium, (Variedad Rolliza) Alocasia Javanica, marcada en el cuadro final con la letra G.

Después de reducido â pulpa el ejemplar empleando medios mecánicos, se pesaron en la balanza de precisión 5 gramos de esta sustancia completamente húmeda, depositándola en una cápsula de platino convenientemente tarada. Llevada esta cápsula a la estufa á 100° por espacio de diez horas, enfriada y pesada hasta peso constante, dió como resultado de la humedad lo siguiente:

Peso de la cápsula más 5 gramos de la sustancia. 20,9044
Peso de la cápsula después de estar en la estufa. 17,7410

Diferencia, 3.1634 de agua en los 5 gramos de materia. Luego, en 100 habrá 3.1634 por 20 igual á 63.268 de agua.

Sales minerales.

Los tubérculos, como toda materia vegetal, contienen en su constitución ciertos principios fijos que son los llamados elementos minerales. Estos elementos no se destruyen por el fuego; y son producto de la incineración de la materia seca. Entre ellas se encuentran la Silice (Si0); la Alumina ($Al^2 0^3$); la Cal (Ca0) el Potasio (K) el Sodio (Na); la Magnesia (Mg0) etc., etc.; y es el suelo el medio de donde el vegetal los extrae. En el análisis cualitativo realizado en las cenizas de estos tubérculos se ha comprobado la existencia del fósforo, de la Cal y de la Magnesia.

La dosificación de estas cenizas o sales minerales se han llevado a cabo en el residuo de la operación anterior; incinerando este residuo al rojo sombra en la misma cápsula de platino; enfriando esta cápsula y pesándola hasta obtener un peso constante, se obtuvo como resultado final 15,9560 gramos; que restándoles 15,9044 (peso de la cápsula vacía) se tiene como valor de estas

cenizas 0,0516 en 5 gramos de materia húmeda; y por consiguiente en 100 se tendrá: 0,0516 por 20 igual a 1,032, de sales minerales. De esto se deduce que en 100 de materia natural hay de materia seca 10063,268 igual a 36,732; y de materia orgánica 36,732—1,032 igual a 35,7.

Proteína.

Para la determinación de este elemento en los tubérculos de la malanga se procedió á la determinación del Nitrógeno total. Como el Nitrógeno puede encontrarse en los vegetales en forma nítrica en forma amoniacal, o en forma orgánica llamado en este último caso (nitrógeno albuminoideo o protéico) se ha creído conveniente dosificarlo por un método que actuando sobre ambos Nitrógenos (caso de existir) diera al final de la operación el Nitrógeno total. En un frasco de Kjeldahl se depositó 3 gramos de materia al natural, obtenida en forma de delgadas rodajas en el momento de la pesada. Luego se añadió 30 c. c. de ácido sulfúrico concentrado en los cuales había disuelto previamente un gramo de ácido salicílico; agitando y dejándolo en reposo diez minutos. Al cabo de ese tiempo se añadió cinco gramos de hiposulfito de sodio; y luego 10 gramos de sulfato de potasio; calentando suavemente hasta la desaparición de la espuma y luego fuertemente hasta decoloración.

En estas condiciones el ácido salicílico obra sobre el nitrógeno de los nitratos, transformándolos en un cuerpo del grupo de las amidas, que luego pasa a la forma de sulfato de amonio.

Y por otra parte, el anhidrido sulfúrico que se desprende le roba hidrógeno y oxígeno á la materia orgánica para formar ácido sulfúrico destruyéndola.

El residuo fué disuelto en agua y destilado en aparato adecuado; y recogido el amoniaco desprendido sobre 20 c. c. de ácido sulfúrico normal, se necesitaron de potasa normal para neutralizarlos 18,4 c. c. (corregidos de normalidad). La diferencia es como bien se ve de 1,6 c. c. Ahora bien: como un c. c. de potasa normal equivale á 0,014 de nitrógeno se tiene que

$1{,}6 \times 0{,}014 = 0{,}0224$ de nitrógeno en 3 gramos de materia; y por consiguiente en 100 habrá, 0,746 gramos.

Y expresando este nitrógeno en forma de Proteina se tiene finalmente: $0{,}746 \times 6{,}25 = 4{,}663$ de Proteina en 100 partes de la materia.

Materia grasa.

Cuando se toma una cantidad de la pulpa de la Malanga húmeda ó de la materia seca y se trata por el éter de petróleo hasta agotamiento en un aparato extractor, se observa después de evaporado el éter, una materia grasa de color amarillenta y de olor especial. El origen de esta materia grasa proviene como en todos los vegetales de la función de asimilación; y se ha demostrado que en la maduración de los granos oleaginosos, los azúcares disminuyen y la grasa aumenta en la misma proporción.

Esta materia grasa ha sido dosificada en todas las especies y variedades analizadas. En la Xanthosoma sagittifolium (Variedad Rolliza) que es la especie de que se trata, se tomó 5 gramos de materia, los que se trataron por 30 c. c. de éter de petróleo; agotando la materia en aparato adecuado por espacio de 8 horas. Recogido el éter y evaporado cuidadosamente dió el resultado siguiente:

Peso de la cápsula para evaporar el éter. . . .	16,1244	gramos.
Peso de la cápsula con la materia grasa.	16,1453	,,

Diferencia, 0,0209 gramos en 5 gramos de materia; y por consiguiente en 100 habrá: $0{,}0209 \times 20 = 0{,}418$ de materia grasa.

Almidón.

El tubérculo de la Malanga contiene en su constitución como elemento de reserva el Almidón, que es un hidrato de carbono considerado químicamente como derivado de la condensación de varias moléculas de glucosa con pérdida de agua. La presencia en este tubérculo del almidón puede ponerse de manifiesto por la coloración azul que este cuerpo experimenta cuando se le

pone en contacto con el agua yodada; ó mejor aún, con una solución de yodo en yoduro de potasio.

La dosificación de este cuerpo se ha sido llevada á cabo sacrificando el Almidón por la acción de un ácido diluído hasta convertirlo en glucosa; y luego tratándolo por el licor de Fehling. Esta transformación se ejecuta fácilmente manteniendo á 110° el almidón en presencia de un ácido. Este procedimiento tiene el inconveniente que parte de la celulosa contenida en el tubérculo, se transforma en azúcar reductor y la dosificación resulta elevada. Para evitar este inconveniente se prefiere sacrificar por medio de la diastasa.

La determinación se llevó á cabo de la manera siguiente: Se tomaron 5 gramos de materia y se introdujeron en una botellita de vidrio grueso con 50 c. c. de ácido sulfúrico al 1%; tapándola herméticamente y calentándola durante hora y media en un baño á 120°, hasta que pasado ese tiempo el líquido no se coloreó por el agua yodada ni en azul (presencia de almidón) ni en rojo (presencia de dextrina).

Enfriado este líquido y alcalinizado con sosa se filtró y se completó su volumen á 200 c. c.; valorándose la glucosa por medio del licor de Fehling. Para realizar esto se tomaron 10 c. c. de este licor que equivalen á 0,044 glucosa (valoración especial), y depositando el líquido reductor en una bureta graduada, se necesitaron 7,5 c. c. de este líquido para la reducción completa. De aquí se deduce que 7,5 c. c.=0.044 glucosa. Luego si en los 7.5 c. c. de licor reductor hay 0,044 glucosa en los 200 c. c. correspondientes á los 5 gramos de materia tomada habrá: 7.5: 0,044: : 200 :×; × =1,173; que multiplicado por 20 nos da la proporción á 100 de glucosa: 1,173×20=23.46.

Esta glucosa expresada en almidón es igual al producto de 23.46×0.9=21.114.

Celulosa.

Como sucede con todos los vegetales, la celulosa encuéntrase también en los tubérculos de las malangas, constituyendo la fibra insoluble.

Su grado de condensación es desconocido y su fórmula química es igual á la del almidón. Se admite generalmente que la celulosa y el almidón derivan de la condensación de la misma materia inicial; la glucosa. Mientras que el almidón forma por hidrolisis la maltosa, la celulosa forma en ciertas condiciones un isómero de ella; la Celulosa; cuerpo dextrogiro soluble en el agua y que se desdobla ella misma por hidratación en 2 moléculas de glucosa. La celulosa ofrece los caracteres siguientes: azulea al contacto del yodo cuando ella ha sido previamente tratada por el ácido sulfúrico concentrado, fosfórico concentrado, y por el cloruro de Zinc. Estos reactivos unidos al yodo tienen por efecto transformar particularmente la celulosa en amilo-dextrina ó en hidrocelulosa. La celulosa es insoluble en todos los reactivos neutros ácidos y alcalinos. Pero se disuelve bien en el licor de Schweitzer; que es una solución amoniacal de óxido de cobre. También se disuelve en el sulfuro de carbono en presencia de un álcalis; y también en una mezcla de una parte de ácido clorhídrico concentrado y una parte de cloruro de Zinc.

También tiene la celulosa la propiedad de resistir á la acción de los alcalis en fusión; y fundándose en esto existe un método para aislar este cuerpo de los tejidos vegetales. (Método de Lange).

Nosotros hemos tomado 50 gramos de materia; y se trataron á ebullición durante media hora por 50 c. c. de ácido clorhídrico y 150 de agua en una cápsula de porcelana; dejándola enfriar y decantando el líquido claro. El residuo se trató á ebullición por 100 c. c. de agua; decantando nuevamente. Y finalmente se trató por 3 gramos de potasa en placas disueltas en 150 c. c. de agua; dejándolo en ebullición durante media hora.

Decantando el líquido y lavando hasta reacción neutra, se recogió el residuo insoluble sobre un filtro y después sobre un vidrio de reloj. Después de estar en la estufa se pesó y se obtuvo lo siguiente:

Peso del vidrio de reloj con la celulosa. . . .	21,827	gramos.
Peso del vidrio de reloj solo.	21,432	,,

Diferencia, 0395 gramos de celulosa en 50 gramos de materia, que en 100 habrá: 0,395×2=0,790.

Resumen.

El análisis de esta especie Xanthosoma sagittifolium, Schott. (Variedad Rolliza) Alocasia, Javanica número 5141, es como sigue:

G.

Agua	63,268
Proteina	4,663
Materia grasa	0,418
Almidón	21,114
Celulosa	0,790
Sales minerales	1,032
Indeterminado y gomas	8,715
Total	100,000

Todas las demás especies y variedades han sido analizadas por estos mismos métodos y el resultado obtenido es el siguiente:

	A	B	C	D
Agua	54,908	52,748	74,386	55,048
Proteina	2,605	2,392	0,802	3,639
Materia grasa	0,645	0,666	0,044	0,300
Almidón	20,290	20,260	20,500	18,990
Celulosa	0,571	0,592	0,354	0,731
Sales minerales	1,136	1,456	1,240	1,164
Indeterminado y gomas	19,845	21,886	2,674	20,128
	100,000	100,000	100,000	100,000

	E	F	H	I
Agua	78,352	73,452	73,620	69,180
Proteina	1,899	0,280	0,280	0,248
Materia grasa	0,136	0,280	0,280	0,248
Almidón	16,126	16,223	16,164	17,586
Celulosa	0,193	0,625	0,524	0,541
Sales minerales	0,736	1,032	1,448	1,752
Indeterminado y gomas	2,558	4,595	4,730	7,193
	100,000	100,000	100,000	100,000

	J	K
Agua	69,704	53,856
Proteína	5,800	4,375
Materia grasa	0,649	0,229
Almidón	15,984	32,540
Celulosa	0,562	0,515
Sales minerales	1,820	2,039
Indeterminado y gomas	5,681	6,449
	100,000	100,000

CULTIVO DE LA MALANGA

POR F. GONZALEZ JUSTIZ,

INGENIERO AGRONÓMO, AYUDANTE 1º DEL DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA

MALANGA

Las malangas y yautias, plantas de raíz tuberculosas, muy ricas en féculas, oriundas de las Indias Occidentales y América Central, pertenecen al género Xanthosoma, y las de las Indias Orientales al género Colocasia.

La malanga de guinea Colocasia antiquorum fué cultivada con el nombre de Arón durante mucho tiempo en Egipto.

Es abundante en la zona tropical de Asia, Africa y América, siendo en algunas de esas partes cultivo predilecto por no existir otro que brinde más productos, ni exija menos cuidados que el que nos ocupa; después de preparado el terreno, con muy pocas atenciones se obtienen grandísimas utilidades, constituyendo un alimento sano y nutritivo bajo distintas formas, simplemente asado ó cocido, en frituras, machacada con agua hasta su fermentación, panificada y aprovechando hasta sus hojas formando el calalú.

Terrenos que convienen.

Es planta poco exigente con el suelo, habiéndose visto desarrollar ventajosamente en los de distinta naturaleza. Sin embargo, si elegimos el terreno para la plantación y administramos los cuidados de cultivo, el rendimiento será mucho mayor.

Favorece á esta planta sembrarla en terrenos frescos, suelos nuevos, lijeros y ricos; los arenosos si tienen bastante cantidad de materia orgánica, los silíceos arcillosos que tienen bastante humedad; pero no encharcados, pues esto hace dañar á las nuevas plantaciones; los que menos ventajas reportan son los completamente arenosos y los arcillo-plásticos.

Preparación del terreno.

La malanga, como toda planta cultivada por sus raíces, requiere una esmerada preparación del terreno.

En los terrenos recién desmontados donde no puede hacerse uso de aperos de labranza se hace uso del pico ó azada, abriendo un hoyo bastante espacioso, dejando aerear por espacio de 4 ó 6 días, luego se rellena con tierra extraída del mismo á fin de que la semilla después de depositada quede á 6 ú 8 centímetros de la superficie del suelo.

En los terrenos labrantíos hay necesidad al hacer la roturación del terreno hacerlo lo más profundo posible, á fin de que las plantas tengan espacio suficiente donde extender sus raíces en busca del alimento.

Es una planta en extremo vivaz, sin embargo, los líquidos que circulan por el terreno no deben tener reacción ácida ni alcalina, pues pudieran atacar las pequeñas raíces en detrimento de ella.

Después de roturada la tierra se dejará un intervalo de 10 á 15 días con el fin de que se meteorice y termine la vegetación extraña para proceder á dar la segunda labor, que será menos profunda. Pasado otro intervalo se dará la tercera labor y á continuación un pase de grada con el fin de nivelar el terreno y desmoronar los terrones que hayan resistido á la acción del arado que pueden más tarde ocasionar fallas en la plantación por no poder salir la pequeña planta.

Respecto á época en que deben darse las labores, ya sabemos que los terrenos deben labrarse cuando no estén muy húmedos ni muy secos, el exceso ó falta de humedad impide que el prisma

de tierra se pulverice perfectamente, la tierra debe estar en sazón porque si no se enferma, frase muy usada entre los labradores.

Siembra.

La siembra puede hacerse por trozos de la raíz, tubérculo ó rizoma que estén provistos de yemas ó por hijos que nacen alrededor de la planta.

Después de la recolección se acostumbra dejar la parte superior del fruto á la que dejan pedazos de los peciolos de las hojas separándoles los hijos, cuyas cabezas producen nuevas plantas. Estas semillas conservan largo tiempo su poder germinativo y pueden conservarse al abrigo de la humedad en lugares apropiados bajo techo y ser transportados á gran distancia si fuese necesario.

La mejor época de siembra es de Marzo á Mayo ó sea época de lluvias; dependiendo la distancia en la siembra de la mayor ó menor elevación del terreno, de su naturaleza y de la clase de semilla adoptada; esta distancia nunca debe ser menor de un metro 25 centímetros entre los surcos y 75 centímetros entre las matas, á fin de que cada planta disponga de un espacio suficiente para extender sus raíces en busca del alimento, no se establezca la competencia vital entre ellas, y poder atender á los cuidados de cultivos, haciendo uso de los implementos modernos de que disponemos.

No debe intercalarse otra planta en este cultivo, como generalmente se acostumbra, pues es una planta á la que la sombra perjudica notablemente.

Cuidados de cultivos.

Después de plantada la semilla la veremos á los 8 ó 10 días empezar su germinación, siendo las variedades morada é isleña las que primero aparecerán adelantándose 3 ó 4 días á las otras.

A los 15 ó 20 días de sembradas se pasará el cultivador para evitar que las malas hierbas ahoguen las tiernas plantas y á los

otros 15 ó 20 días se dará una mano de azada con el fin de arrimar alguna tierra al pie de la planta. Una vez más el cultivador al cabo del mes, casi seguro es que quedarán terminados los cuidados para la plantación; pues sus grandes hojas acorazonadas imposibilitarán la salida nuevamente de malas hierbas. Es superior al ñame y boniato por la facilidad de su cultivo y producción.

Abonos.

No es exigente en abonos, á pesar de ello, el abono de establo no muy descompuesto da buenos resultados, la potasa parece ser elemento principal, haciendo uso de fosfatos y nitratos.

Enemigos y enfermedades.

Es quizá la planta que está menos expuesta á ser atacada por los animales. Sus enemigos son limitadísimos hasta ahora; los agentes atmosféricos máxima y mínima de temperatura, lluvias, sequías prolongadas, granizos, vientos, no ejercen acción tan decisiva que nos pueda hacer fracasar la siembra y en medio de las mayores tempestades podemos decir que tenemos asegurada la cosecha; lo que más les aflije son las sequías prolongadas con la que reducen el tamaño de sus hojas, pero no afectan el rendimiento en cosa notable.

Recolección.

La época de la recolección se reconoce en el color amarillento que van tomando sus hojas; si el suelo y clima le corresponde se puede cosechar á los 6 ú 8 meses de sembrada, bastando arrancar la mata que al salir traerá los tubérculos adheridos en la parte inferior, si al arrancar las matas se rompen las raíces bastará hacer uso más tarde del arado patatero, dejándolos en el mismo campo al aire libre, formando pilas para que puedan perder parte de la humedad que les dañaría al almacenarlo en los depósitos preparados al efecto, barbacoas, etc., en atmósferas secas. Algunos acostumbran la capadura, práctica perniciosa, que consiste en escarbar al pie de la planta, extrayendo algunos tubércu-

los antes de la época. La variedad blanca puede almacenarse por espacio de un año sin descomponerse, las otras variedades apenas duran 6 ú 8 meses.

Puede calcularse de 20 á 30,000 arrobas el rendimiento de una caballería sembrada de malanga.

F. González Jústiz,
Ayudante 1.º Jefe P. S.



Lámina 1.—A. Hoja de taro. B. Hoja de Alocasia.
C. Hoja de yautía.



Lámina 2.—Malanga blanca "Rolliza".



Lámina 3.—Malanga núm. 5141, color crema.



Lámina 4.—Malanga "burra".



Lámina 5.—Malanga amarilla de Cuba.



Lámina 6.—Malanga amarilla ''Jamaica tanier''.



Lámina 7.—Malanga ''Vino'' ó ''Punzera''.



Lámina 8.—Malanga ''Guayamera''.



Lámina 9.—Alocasia macrorhiza, Schott.



Lámina 10.—Malanga isleña.



Lámina 11.—Malanga isleña ¿Dasheen?

CONTENIDO

	Pág.
Variedades	3
Yautías	4
Grupo "Rolliza"	5
Grupo "Amarilla" (Xhantosoma sagittifolium, Schott)	7
Grupo "Otó" (Xanthosoma sagittifolium)	8
Grupo "Vino" (Xanthosoma sagittifolium)	8
Grupo "Violácea" (Xanthosoma violaceum, Schott)	9
Alocasias	10
Taros y Dasheens (Colocasia antiquorum, Schott, Var. esculentum)	10
Análisis Químico de varias especies y variedades de malangas	13
Sales minerales	15
Proteína	16
Materia Grasa	17
Almidón	17
Celulosa	18
Resumen	20
Procedencia	22
Terrenos que convienen	22
Preparación del terreno	23
Siembra	24
Cuidados del cultivo	24
Abonos	25
Enemigos y enfermedades	25
Recolección	25

BOLETIN Nº 22. DICIEMBRE, 1914

REPUBLICA DE CUBA

SECRETARIA DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRONÓMICA

FLORA DE CUBA

(DATOS PARA SU ESTUDIO)

POR M. G. DE LA MAZA Y J. T. ROIG

SANTIAGO DE LAS VEGAS, HABANA
CUBA

HABANA
IMPRENTA Y PAPELERIA DE RAMBLA, BOUZA Y Cª
PI Y MARGALL, NUMEROS 33 Y 35
1914

PERSONAL DE LA ESTACION.

DIRECCION.

Sr. J. T. Crawley.—Director.
„ Luis A. Rodríguez.—Traductor.
„ Carlos Escasena.—Contador.
Mrs. M. Hernández.—Bibliotecaria.
Sr. Martín Gafas.—Auxiliar de la Dirección.
„ Néstor Agüero.—Auxiliar.
„ Armando Gómez.—Auxiliar.

DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA.

Sr. T. H. Lougher.—Jefe.
„ Armando Lora.—Ayudante Técnico.
„ Avelino Rojas.—Jefe de Campo.

DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA.

Sr. H. A. Van Hermann.—Jefe.
„ Rafael Oliva.—Ayudante Técnico.
„ José Acebal.—Auxiliar de Oficina.
„ Juan Quesada.—Jardinero.

DEPARTAMENTO DE VETERINARIA Y ZOOTECNIA.

Dr. Emilio L. Luáces.—Jefe.
Dr. Alejandro García Iznaga.—Ayudante de Veterinaria.
Sr. Rafael González Orozco.—Auxiliar de Oficina.

DEPARTAMENTO DE QUIMICA.

Sr. C. N. Ageton.—Jefe.
„ Dr. Enrique Babé.—Ayudante Técnico.
„ R. G. O'Kane.—Ayudante Técnico.
„ A. Santamaría.—Auxiliar de Laboratorio.

DEPARTAMENTO DE BOTANICA.

Dr. J. T. Roig.—Jefe.
Sr. Rodolfo Arango.—Auxiliar del Laboratorio.

DEPARTAMENTO DE PATOLOGIA Y ENTOMOLOGIA.

Sr. J. R. Jhonston.—Patólogo.
Dr. R. A. Jehle.—Ayudante Patólogo.
Sr. Patricio P. Cardín.—Entomólogo.
Sr. Abelardo Herrera.—Auxiliar del Laboratorio.

DEPARTAMENTO DE MECANICA.

Sr. Ricardo Poldo.—Mecánico.
Sr. Ramón Díaz.—Carpintero.

DEPARTAMENTO DE EPIZOOTIAS.

Dr. B. M. Bolton.—Experto encargado de los trabajos de la Pintadilla.
Dr. R. de Castro.—Jefe del Departamento
Dr. Ernesto Cuervo.—Preparador de Vacuna.
Dr. Ignacio Iduate.—Veterinario Auxiliar.
Sr. Miguel Frau.—Auxiliar del Laboratorio.

FLORA DE CUBA

FLORA DE CUBA

(DATOS PARA SU ESTUDIO)

POR LOS DOCTORES

MANUEL GOMEZ DE LA MAZA Y JIMENEZ,

(Catedrático de Botánica General y Fitografía de la Universidad)

Y

JUAN TOMAS ROIG Y MESA,

(Jefe del Departamento de Botánica de la Estación Agronómica)

HABANA

IMPRENTA Y PAPELERIA DE RAMBLA, BOUZA Y Cª

PI Y MARGALL, NUMS. 33 Y 35

1914

TABLA DE LAS MATERIAS

1.ª Parte.—Plantas de la Isla de Cuba.

1.º—Flora viviente.
I.—Criptógamas.
II.—Fanerógamas.
A.—Generalidades; vegetación.
B.—Enumeración alfabética de las familias fanerogámicas cubanas.
2.º—Flora fósil.

2.ª Parte.—Comparación de la flora de Cuba con la de otros países.

3.ª Parte.—Elementos para el estudio de la flora cubana.

1.—Herbarios cubanos.
2.—Obras para el estudio de la flora cubana.
3.—Establecimientos botánicos y agrícolas cubanos.
4.—Bibliotecas botánicas cubanas.
5.—Colecciones citadas en este trabajo.

4.ª Parte.—Plantas económicas.

I.—Plantas alimenticias.
II.—Frutas.
III.—Plantas sacarinas.
IV.—Plantas melíferas.
V.—Plantas medicinales o venenosas.
VI.—Forrajes.
VII.—Maderas.
VIII.—Textiles.
IX.—Plantas oleaginosas.
X.—Plantas sebíferas.
XI.—Plantas cauchógenas.
XII.—Plantas tintóreas y curtientes.
XIII.—Plantas aromáticas y ornamentales.
XIV.—Plantas para carreteras, sombra y cercas.
XV.—Plantas útiles o perjudiciales a la Agricultura.
XVI.—Plantas de gran cultivo.
XVII.—Cultivos menores.

PRIMERA PARTE

PLANTAS DE LA ISLA DE CUBA

1.º—FLORA VIVIENTE

Dividiremos esta sección en dos capítulos, uno que trate de las Criptógamas y otro destinado a las Fanerógamas. En las Criptógamas comprenderemos la representación cubana de los tres tipos modernos en que se dividen las plantas acotiledóneas, y con las Fanerógamas trataremos del único tipo que forman las plantas cotiledóneas.

I.—Criptógamas.

Se da el nombre de Criptógamas (1) a las plantas que se reproducen por órganos, casi siempre ocultos, que nunca forman flores. Este gran grupo del reino vegetal forma, en las clasificaciones botánicas modernas, tres extensos tipos, que se distinguen así:

			Tipos
Plantas (2)	celulares	sin hojas	Talofitas.
		con hojas	Briofitas.
	vasculares		Pteridofitas.

El conocimiento de las Criptógamas cubanas es muy deficiente, y es probable que sea incomparablemente mayor el número de las especies que en la Isla crecen, en relación al de las descritas. Aparte de las obras y monografías universales, americanas o antillanas, que incidentalmente tratan de algunas es-

(1) Del griego *criptos*, oculto, y *gamos*, boda.
(2) Para la división y caracteres de estos grupos, véase Maza, *Historia Natural*.

pecies cubanas, el único trabajo general, muy incompleto, sobre las criptógamas del país, es la *Criptogamía,* de Montagne, publicada como parte de la *Historia física, natural y política de la Isla de Cuba,* por Ramón de la Sagra. El grupo de los Helechos es el mejor estudiado, y para la bibliografía cubana de los Hongos hay que consultar el trabajo de Earle, *Algunos Hongos cubanos,* inserto en el *Primer informe de la Estación Central Agronómica de Cuba,* pág. 225, Habana. Muy útil es, además, el catálogo de L. Krug, *Pteridophyta herbarii Krug et Urban* (en Urban, *Additamenta,* 395).

He aquí el cuadro que resume el número de nuestras *Criptógamas:*

Tipos.	Clases.	Especies.
Talofitas	Hongos	192
	Algas	62
Briofitas	Hepáticas	33
	Musgos	27
Pteridofitas	Filicíneas	240
	Equisetíneas	1
	Licopodíneas	22

Entre los Hongos se incluyen las 78 especies indígenas de Líquenes. Un hongo cubano muy interesante es el Clathrus cancellatus, Lin., de la familia de los Gasteromicetos, orden Basidiomicetos; crece en los sitios húmedos y su peridio doble, al abrirse, deja libre un tejido esponjoso, en enrejado esférico, grande, rojo y muy fétido.

Los Helechos, que forman un orden de las Filicíneas, tienen unos 231 representantes locales, mereciendo citarse, entre nuestras especies arbóreas, de la familia de las Ciateáceas, el Cyathea insignis, Eaton, *palma cimarrona,* y el Hemitelia horrida, R. Br., *helecho árbol.* Entre las Algas citaremos la preciosa Padina pavonia, Lamx., *cola de pavo,* y los *sargazos,* del género Sargassum, que forman parte de las talasiofitas o plantas marinas de Cuba. (1) El vulgo cree que el *sargazo común o uva del mar*

(1) Maza, *Nociones de Botánica sistemática.*—Sullivant (W. S.), *Musci cubenses wrightiani, coll.* 1856-58 (Proceed. Amer. Acad. Arts a. Scienc. 1861).—Müller (J.), *Pyrenocarpaceae cubenses a cl. C. Wright lectae.* —Berkeley & Curtis, *Fungi Cubenses* (Hymenomycetes) (*Linn. Soc.* 1867-69. London).—Eaton (D. C.), *Filices Wrightianae et Fendlerianae* (*Cuba and Venezuela*). Cantabrigiae, N. A. 1860.

(Sargassum vulgare, Agardh), de la familia de las Fucáceas, también llamado *manzanilla*, es la causa de la siguatera de los peces, que, por confusión de nombre, ha sido atribuída al *manzanillo* de las Euforbiáceas.

II.—Fanerógamas.

A.—*Generalidades; vegetación.*

Se da el nombre de Espermatofitas (1) a las plantas que tienen semillas, y por consiguiente frutos, que son elementos producidos por las flores. Luego, para que una planta tenga frutos ha de tener antes flores, por lo que las plantas de este grupo se llaman Antofitas (2); y como que con las flores y los frutos parece que vemos todos los órganos y actos que concurren a la reproducción de estas plantas, de aquí el que también se les llame Fanerógamas. (3)

Estas Fanerógamas se dividen en:

1.—*Gimnospérmeas:* con ovario abierto y sin estigma.
2.—*Angiospérmeas:* con ovario cerrado y con estigma; dividiéndose este grupo en dos grupos secundarios, que son:
a).—Monocotiledóneas.
b).—Dicotiledóneas.

Las *Monocotiledóneas* se dividen en grupos variables, según los autores; pero las *Dicotiledóneas*, forman tres grupos, que son:

Apétalas: corola siempre nula; cáliz presente o nulo.
Dialipétalas: corola de pétalos libres.
Gamopétalas: corola de pétalos entresoldados.

Son las Fanerógamas las plantas que, generalmente, y en Cuba con toda certeza, contribuyen a dar el aspecto de la vegetación y el índice de la flora de una localidad. En Cuba hay pocas especies criptogámicas que caractericen una región, y los

(1) Del griego *esperma*, semilla, y *fiton*, planta.
(2) De *antos*, flor, y *fiton*, planta.
(3) De *faneros*, manifiesto, y *gamos*, boda.

únicos elementos que pudieran tomarse en consideración, a tal efecto, son los Helechos arborescentes, muy raros, y pertenecientes al género Cyathea. Pero la vegetación cubana, la grande, la hermosa, la tropical, que existe en las provincias de Santa Clara, Camagüey y Santiago de Cuba, donde los árboles se multiplican extraordinariamente, interceptan la luz solar, forman grupos heterogéneos, reunidos por las lianas, cubiertos por las plantas epifitas y parásitas, adosados por las gramíneas, y formando un conjunto donde quizás nunca penetró el hombre, donde cantan las aves más raras de nuestra fauna y donde todo es aún desconocido, sombrío y misterioso, esa vegetación con su flora consiguiente, está por describirse, por dibujarse, por conocerse y por explotarse, y cuando esto último se realice, cuando los montes o bosques de Cuba sean objeto de una explotación metódica, Cuba será una de las más ricas regiones americanas, de las más fértiles, de las más envidiadas y solo el cubano inepto sería el que no prosperase en esta fecunda tierra, en cuyos montes laten inmensas riquezas.

B.—*Enumeración alfabética de las familias Fanerogámicas cubanas.*

El siguiente cuadro dará una idea, bastante aproximada, de los géneros y especies, incluyendo las cultivadas (1), que representan a todas las familias de plantas con flores o Fanerógamas, que vegetan en Cuba, y aunque pudiera suceder que se omita alguna de esas familias que solo tienen en el país contadas especies cultivadas, no menos cierto es que no se prescinde de ninguna de las familias de representación espontánea. Concedemos a las familias, generalmente, una extensión igual a la que tienen en Engler, *Syllabus der Pflanzenfamilien*, 3 ed. (2); y aquellas familias que no admitimos con dicho autor, las señalamos con un asterisco. Para la sinonimia de todas las familias fanerogámicas cubanas, podrá consultarse Maza, *Sinonimia de las familias de la Flora Cubana (Fanerógamas)*, publicado en los *Anales de la Academia de Ciencias*, XLVI, 104, Habana y Julio de 1909.

He aquí el indicado cuadro:

---

(1) Excepto los géneros de especies cultivadas de Palmas y las especies cultivadas de Rosas.

(2) Cuya clasificación es muy parecida a la aceptada por Engler und Prantl, *Die natürlichen Pflanzenfamilien*.

	Géneros	Especies		Géneros	Especies
1. Acantáceas.	24	50	41. Celastráceas.	6	12
2. Aizoáceas.	5	11	42. Ceratofiláceas.	1	1
3. Alismáceas.	3	6	43. Cicadáceas.	3	11
4. Amarantáceas. . . .	12	38	44. Ciclantáceas.	1	1
5. Amarilidáceas. . . .	15	28	45. Ciperáceas.	16	160
6. Anacardiáceas. . . .	7	15	46. Ciriláceas	2	3
7. Anonáceas.	6	20	47. Cistáceas.	1	1
8. Apocináceas.	17	51	48. Cletráceas.	1	1
9. Aquifoliáceas	1	6	49. Clorantáceas.	1	2
10. Aráceas.	9	19	50. Clusiáceas *.	5	12
11. Araliáceas.	7	9	51. Combretáceas	5	13
12. Aristoloquiáceas. . .	1	15	52. Commelináceas. . . .	9	14
13. Asclepiadáceas . . .	16	44	53. Compuestas.	101	212
14. Auranciáceas * . . .	4	8	54. Connaráceas.	2	3
15. Balanoforáceas . . .	2	2	55. Convolvuláceas. . . .	8	72
16. Balsamináceas. . . .	1	1	56. Cornáceas.	1	1
17. Baseláceas.	3	3	57. Crasuláceas	3	3
18. Batidáceas.	1	1	58. Crucíferas.	10	17
19. Begoniáceas.	1	13	59. Cucurbitáceas. . . .	14	24
20. Berberidáceas * . . .	1	1	60. Cunoniáceas.	1	1
21. Bignoniáceas.	12	31	61. Dicapetaláceas. . . .	2	2
22. Bixáceas *.	2	2	62. Dileniáceas.	4	4
23. Bombacáceas.	5	8	63. Dioscoreáceas.	2	11
24. Borragináceas. . . .	9	73	64. Dipsacáceas	1	1
25. Bromeliáceas.	11	38	65. Droseráceas.	1	2
26. Bruneliáceas.	1	1	66. Ebenáceas.	2	5
27. Burmanniáceas. . . .	3	6	67. Elatináceas	1	1
28. Burseráceas	3	7	68. Eleagnáceas.	1	1
29. Butomáceas	1	1	69. Eleocarpáceas * . . .	2	4
30. Buxáceas.	1	7	70. Ericáceas	5	10
31. Cactáceas.	8	24	71. Eriocauláceas.	3	16
32. Calitricáceas.	1	2	72. Eritroxiláceas. . . .	1	9
33. Campanuláceas *. . .	1	1	73. Escrofulariáceas * . .	22	50
34. Caneláceas.	1	1	74. Estafileáceas.	2	2
35. Cannáceas.	1	3	75. Esterculiáceas. . . .	10	20
36. Caparidáceas.	4	14	76. Estiracáceas.	1	1
37. Caprifoliáceas	3	3	77. Euforbiáceas. . . .	39	178
38. Caricáceas.	1	2	78. Fagáceas.	1	1
39. Cariofiláceas *	4	9	79. Fitolacáceas.	7	9
40. Casuarináceas	1	1	80. Flacurciáceas * . . .	3	5

	Géneros	Especies		Géneros	Especies
81. Gencianáceas	11	19	118. Mayacáceas.	1	2
82. Geraniáceas	1	4	119. Melastomatáceas. . .	21	90
83. Gesneriáceas.	7	30	120. Meliáceas.	5	9
84. Goodeniáceas	1	2	121. Menispermáceas . . .	3	5
85. Gramíneas.	71	200	122. Miricáceas.	1	2
86. Halorragidáceas. . .	2	3	123. Miristicáceas.	1	1
87. Hemodoráceas. . . .	2	3	124. Mirsináceas	4	9
88. Hernandiáceas. . . .	1	2	125. Mirtáceas.	13	82
89. Hidrocaridáceas. . .	2	2	126. Moráceas.	9	29
90. Hidrofiláceas	3	4	127. Moringáceas.	1	1
91. Hipericáceas *	3	9	128. Musáceas	4	11
92. Hipocrateáceas . . .	2	5	129. Nayadáceas.	1	4
93. Icacináceas	2	2	130. Nepentáceas.	1	1
94. Iridáceas.	7	14	131. Nictagináceas. . . .	7	17
95 Jasmináceas *	1	8	132. Ninfeáceas.	5	11
96. Juglandáceas	1	2	133. Ocnáceas.	2	7
97. Juncáceas	1	1	134. Olacáceas	2	4
98. Labiadas.	18	49	135. Oleáceas *	6	12
99. Lacistemáceas (1). .	0	0	136. Onagráceas *	5	16
100. Lauráceas	9	17	137. Orobancáceas.	1	1
101. Lecitidáceas.	3	3	138. Orquidáceas.	63	194
102. Leguminosas.	90	250	139. Oxalidáceas	2	4
103. Lemnáceas.	2	5	140. Palmas.	14	29
104. Lentibulariáceas. . .	3	17	141. Pandanáceas.	1	5
105. Liliáceas.	20	40	142. Papaveráceas	3	4
106. Lináceas.	1	1	143. Pasifloráceas.	1	22
107. Litráceas.	8	21	144. Pedaliáceas	1	1
108. Loasáceas	1	1	145. Pináceas.	7	15
109. Lobeliáceas *	3	9	146. Piperáceas.	4	59
110. Loganiáceas.	5	7	147. Pitosporáceas. . . .	1	2
111. Lorantáceas	4	23	148 Plantagináceas. . . .	1	1
112. Magnoliáceas.	4	5	149. Platanáceas.	1	2
113. Malpiguiáceas. . . .	12	32	150. Plumbagináceas. . .	1	4
114. Malváceas.	17	79	151. Podostemonáceas. . .	2	2
115. Marantáceas.	3	6	152. Polemoniáceas. . . .	2	2
116. Marcgraviáceas. . . .	1	2	153. Poligaláceas.	4	16
117. Martiniáceas.	1	1	154. Poligonáceas.	6	25

(1) La planta cubana determinada como Lacistema myricoides, Sw., es el Trophis racemosa, Urb. *Symb.* VII, 192 (T. americana, Lin.—Lacistema myricoides, Griseb. *Cat.*, 11; no Sw.), Morácea. Así, pues, las Lacistemáceas quedan como una familia exótica de Cuba.

	Géneros	Especies
155. Pontederiáceas . . .	3	7
156. Portulacáceas. . . .	3	9
157. Potamogetonáceas . .	3	8
158. Primuláceas.	4	5
159. Proteáceas.	2	2
160. Punicáceas.	1	1
161. Quenopodiáceas . .	5	13
162. Quiináceas.	1	1
163. Ramnáceas.	6	17
164. Ranunculáceas *. . .	7	12
165. Resedáceas.	1	1
166. Rizoforáceas.	2	2
167. Rosáceas.	8	12
168. Rubiáceas.	63	208
169. Rutáceas *.	7	23
170. Sabiáceas	1	1
171. Salicáceas.	1	3
172. Samidáceas *	5	25
173. Santaláceas	1	1
174. Sapindáceas	17	36
175. Sapotáceas	10	28
176. Saxifragáceas. . . .	3	3
177. Selagináceas *. . . .	1	1
178. Simarubáceas * . . .	7	11
179. Simplocáceas.	1	5
180. Solanáceas.	13	64
181. Tamaricáceas	1	1
182. Taxáceas.	1	2
183. Teáceas.	6	11
184. Teofrastáceas. . . .	2	8
185. Tifáceas.	1	2
186. Tiliáceas *	6	13
187. Timeleáceas.	3	10
188. Tropeoláceas.	1	2
189. Turneráceas.	1	7
190. Ulmáceas	3	5
191. Umbelíferas.	14	23
192. Urticáceas.	8	32
193. Valerianáceas. . . .	1	1
194. Verbenáceas.	20	61
195. Violáceas	3	6
196. Vitáceas.	4	16
197. Xiridáceas.	1	7
198. Zigofiláceas.	2	4
199. Zingiberáceas. . . .	7	11

Como se ve, por el cuadro anterior, las familias más representadas en la flora cubana son las Apocináceas, Asclepiadáceas, Borragináceas, Ciperáceas, Compuestas, Convolvuláceas, Escrofulariáceas, Euforbiáceas, Gramíneas, Leguminosas, Malváceas, Melastomatáceas, Mirtáceas, Orquidáceas, Piperáceas, Rubiáceas, Solanáceas y Verbenáceas. Respecto a las Lacistemáceas, se incluyen en el cuadro porque se consideraban cubanas, pero al tratarlas, se expone lo que sobre el particular procede.

2.º—FLORA FOSIL

La Isla de Cuba debe tener una rica flora fósil, sobre todo terciaria, y quizás cuaternaria. Los trabajos literarios sobre nuestra Paleofitología parece que se reducen al de Pío Galtés, *Memorias sobre unos fósiles vegetales encontrados en el Chorrillo (Puerto Príncipe)*, Puerto Príncipe, 1887. De esa memoria, adaptándolos a la clasificación seguida por nosotros, tomamos los siguientes datos:

Fitofósiles cubanos.

Espermatofitas Angiospérmeas.

CLASE I.—MONOCOTILEDÓNEAS.

Familia.	Género.	Especie.	Autor.	Nombre vulgar.
Palmas	Copernicia	wrightii	Griseb. & Wendl.	*Miraguano espinoso.*
	Sabal	umbraculifera	Mart.	*Palma cana.*
	Colpothrinax	wrightii	Griseb. & Wendl.	*Palma barrigona.*
	Cocos	nucifera	Lin.	*Coco.*
	Astrocaryum (Cocos crispa, Kth.)	crispum	Maza	*Corojo.*
	Roystonea (Oreodoxa, Kth.)	regia	Cook	*Palma real.*

CLASE II.—DICOTILEDÓNEAS.

1.—*Apétalas.*

Familia.	Género.	Especie.	Autor.	Nombre vulgar.
Ulmáceas (1)	Celtis	trinervia	Lamk.	*Ramón de playa; R. de costa.*
Moráceas (2)	Coilotapalus (Cecropia, Trée.)	obtusa	Maza	*Yagruma hembra.*
	Chlorophora	tinctoria	Gaud.	*Fustete; Mora del país.*
	Trophis	racemosa	Urb.	*Ramón de caballos.*
Timeleáceas	Daphnopsis	guacacoa	Wr.	*Guacacoa.*

2.—*Dialipétalas.*

Familia.	Género.	Especie.	Autor.	Nombre vulgar.
Esterculiáceas (3)	Guazuma	tomentosa	Kth.	*Guásima.*

(1) Antes incluídas en las Urticáceas.
(2) Antes incluídas en las Urticáceas.
(3) Antes incluídas en las Malváceas.

Familia.	Género.	Especie.	Autor.	Nombre vulgar.
Bombacáceas (1).	Pachira.	aquatica.	Aubl.	*Carolina; Seibón de agua.*
Malváceas.	Hibiscus.	tiliaceus.	Lin.	*Majagua común.*
	Pavonia.	spinifex.	Cav.	*Majagüilla de costa, espinosa.*
Dileniáceas.	Curatella.	americana.	Lin.	*Vacabuey; Chaparro.*
Euforbiáceas.	Drypetes.	especie.		
	Croton.	lucidus.	Lin.	*Cuabá de ingenio.*
	Sebastiania.	lucida.	J. Muell.	*Yaití.*
Samidáceas.	Casearia.	ramiflora.	Vahl.	*Jía brava.*
		spinescens.	Griseb.	*Jía prieta.*
		alba.	Rich.	*Jía blanca.*
Caparidáceas.	Capparis.	jamaicensis.	Jacq.	*Carbonero.*
Eritroxiláceas (2)	Erythroxylon.	obovatum.	Macf.	*Arabo colorado.*
Rutáceas.	Fagara.	juglandifolia.	Kr. & Urb.	*Ayuda blanca.*
	(Xanthoxylum juglandifolium, Rich. y autores cubanos; no Willd.)			
Meliáceas.	Trichilia.	spondioides.	Lin.	*Cabo de hacha.*
	Guarea.	trichiloides.	Lin.	*Yamao.*
	Swietenia.	mahagoni.	Lin.	*Caoba.*
Anacardiáceas.	Metopium.	brownei.	Urb.	*Guao de costa.*
	(Rhus metopium, Lin.)			
	Spondias.	myrobalanus.	Lin.	*Jobo.*

(1) Antes incluídas en las Malváceas.
(2) Antes incluídas en las Lináceas.

Familia.	Género.	Especie.	Autor.	Nombre vulgar.
Sapindáceas.	Matayba.	apetala.	Radlk.	*Macurige.*
	Sapindus.	saponaria.	Lin.	*Jaboncillo.*
Leguminosas.	Lysiloma.	formosa.	Hitchc.	*Sabicú.*
	Copaifera.	hymenaefolia.	Moric.	*Quiebrahacha.*
	Lonchocarpus.	latifolius.	Kth.	*Guamá de costa.*
	Andira.	inermis.	Kth.	*Yaba.*
	Belairia.	mucronata.	Griseb.	*Jamaguey.*
	Poeppigia.	procera.	Presl.	*Tengue; Abey hembra.*
Combretáceas.	Terminalia.	molineti.	Maza.	*Júcaro espinoso.*
		capitata.	Sauval.	*Júcaro amarillo.*
		chicharronia.	Sauval.	*Chicharrón prieto.*

3.—*Gamopétalas.*

Familia.	Género.	Especie.	Autor.	Nombre vulgar.
Sapotáceas.	Sideroxylon.	mastichodendron.	Jacq.	*Jocuma amarilla.*
		especie.		
	Dipholis.	salicifolia.	DC.	*Jocuma blanca.*
	Bumelia.	especie.		
	Mimusops.	especie.		
Ebenáceas.	Diospyros.	tetrasperma.	Sw.	*Ebano real.*
Borragináceas.	Cordia.	gerascanthus.	Jacq.	*Varía; Capa rota.*
	Bourreria.	calophylla.	Griseb.	*Roble agalla.*
	Ehretia.	tinifolia.	Lin.	*Roble prieto.*
Apocináceas.	Cameraria.	latifolia.	Lin.	*Maboa.*
Bignoniáceas.	Tabebuia.	pentaphylla.	Hemsley.	*Roble blanco.*
Rubiáceas.	Genipa.	americana.	Lin.	*Jagua.*
	Calycophyllum.	candidissimum.	DC.	*Dagame.*

Además, Maza en una caliza madrepórica hallada en el Calabazar, cerca de la Habana, ha determinado el fósil de la semilla de una Leguminosa, el Mucuna urens. DC., u *ojo de buey*, y también ha encontrado otros fósiles vegetales, que no determinó. Mas, ¿realmente son fósiles? ¿están bien determinados? Y a qué era pertenecen? En ésto, como en tantas otras cosas, hay mucho que hacer en Cuba.

SEGUNDA PARTE

COMPARACION DE LA FLORA DE CUBA CON LA DE OTROS PAISES

Los botánicos consideran nuestra Isla como formando parte de la región botánica de las Antillas, que casi corresponde a la geográfica del mismo nombre.

De las islas antillanas, la primera que viene al caso, para la cmparación de que tratamos, es la de Puerto Rico. En Puerto Rico, según Stahl, la fauna supera a la flora, y ésta, aunque cuenta con algunas especies no existentes en Cuba, sobre todo de cultivo, es inferior por el doble concepto sílvico y cultural, a la que despliega sus galas en nuestro suelo. Hay en Puerto Rico especies propias, endémicas, extrañas a Cuba, pero todas las diferencias son tan mínimas, comparadas con las analogías de la silvia de ambas islas, que bien puede considerarse idéntica la flora de la antigua Borinquen con la de nuestra tierra. Tal aserción puede comprobarse comparando los *Apuntes para la flora de Puerto Rico,* del Dr. A. Stahl (1), con la *Flora cubana,* de Sauvalle; y ésto, que decía Maza, en 1887, en su *Flora de Cuba,* pág. 53, se confirma más cuando se estudia la obra de Cook & Collins. *Economic plants of Porto Rico (Contributions from the U. S. National Herbarium,* VIII: 1903), publicada por el Smithsonian Institution, cuyo trabajo es muy útil para el conocimiento de un gran número de plantas económicas que en Cuba crecen.

Cuba guarda también grandes relaciones botánicas con Jamaica, aunque en este último país faltan varias de las familias que tienen representantes indígenas en nuestra tierra. Las plantas de jardines, y en general de cultivo, presentan algunas divergencias, pero son tantas las analogías totales, que puede sentarse la identidad de la flora cubana con la de aquella isla

(1) Véase I. Urban, *Flora portoricensis,* en sus *Symbolae antillanae,* IV (1903-11).

británica. Así, la obra de A. Grisebach, *Flora of the British West Indian Islands,* sirve tanto para Jamaica como para Cuba.

Las demás Antillas tienen con Cuba, en fin, tal relación corofitológica, que puede decirse que se halla en todas esas islas más de la mitad de los representantes de nuestra flora indígena.

Comparando la flora cubana con la del continente americano, se ve también claramente que existen más relaciones con Cuba y la América meridional y central que con la del Norte, siendo nuestros Helechos arbóreos los únicos representantes gigantes de ese grupo, tan exuberante en otro tiempo, y restringido hoy, con alguna abundancia, a las comarcas cálidas del Brasil. Sin embargo, para muchas especies indígenas sirve grandemente la obra de Small, *Flora of the Southeastern U. S.*, 1903, en lo referente a las especies que crecen en la Florida y las Everglades, pantanosas, y en otras especies nos es muy útil la *Illustrated Flora of the Northern U. S.*, etc., de nuestro sabio amigo N. L. Britton y su colaborador Mr. Brown.

Méjico, cuya flora es tan rica y variada por extremo, encierra gran parte de las plantas que viven en el suelo cubano; pero la semejanza no es tan grande como la medianera entre esta isla y los países que se acercan al ecuador en la América; tanto es así, que no parece sino que Cuba es un punto aislado en la península de Yucatán. Véanse al efecto los trabajos de Mr. Millspaugh, en el *Field Columbian Museum, Botanical series,* y los de las instituciones mejicanas.

Por su flora la Isla de Cuba se asemeja en igual grado a las regiones ecuatoriales del Africa, a las cálidas del Asia, y en ocasiones a las lejanas comarcas de Oceanía. Nosotros consultamos, con verdadero fruto, por un lado la obra de Hooker y colaboradores, *Flora of the British India,* Lecomte (M. H.), *Flore générale de l'Indo-Chine,* y Safford, *The useful plants of the Island of Guam (Contributions from the U. S. National Herbarium,* IX, 1905: Smithsonian Institution).—Europa tiene también su representación en Cuba, para cuyo estudio suele ser útil la obra de Thonner, *Flore analytique de l' Europe* (1903).

En tesis general, es de decir que la flora de Cuba guarda relación con la de todos los países templados y cálidos; pero atendiendo las semejanzas cualitativas y cuantitativas, Cuba se identifica con las demás Antillas, y al mismo tiempo con la América continental meridional, de cuya península de Yucatán parece ser un punto contiguo.



AREA DE LA FLORA ANTILLANA



Francisco A. Sauvalle.

Fundador del Herbario de la Academia de Ciencias y autor de la *Flora cubana.*

TERCERA PARTE

ELEMENTOS PARA EL ESTUDIO DE LA FLORA CUBANA

1.—Herbarios cubanos.

El principal herbario cubano es el de Sauvalle (1), que existe en la Academia de Ciencias de la Habana, y que está formado con las plantas recogidas, en sus excursiones por Cuba, por Charles Wright (2). La primera colección de este autor fué enviada a Grisebach, para su estudio, quedando en la Universidad de Gotinga. Con las plantas de ese herbario, el profesor Grisebach (August Heinrich Rudolf (3)) publicó primero sus *Plantae Wrightianae e Cuba orientali* (*Mem. Amer. Acad., new ser.* VIII, part. I, pp. 153-192, 1860, part. II, pp. 503-536, 1862), y posteriormente su *Catalogus plantarum Cubensium* (Lipsiae, 1866), que ha sido revisado por Sauvalle, *Flora cubana* (Havanae 1873) y ha dado base a varios trabajos de Maza, como su *Catálogo de las Periantiadas cubanas* (4), *Catálogo de las Perigoniadas cubanas* (5), *Catálogo de las plantas cubanas* (*Progreso Médico*, VIII, 1896), y *Apuntes para una flora cubana* (*Revista de la Facultad de Letras y Ciencias de la Universidad*, VII, 1908; y *Anales de la Academia de Ciencias*, XLIX: 1912).

Otra colección de plantas cubanas existe en el Instituto de Segunda Enseñanza de la Habana, y se ha publicado un *Catálogo de la Flora cubana* (*del Museo Botánico del Instituto*), con la revisión científica del Dr. Felipe García Cañizares.

---

(1) Nacido en 1807, † en 1879.—E. Ramos, *Francisco A. Sauvalle*, elogio fúnebre de la Academia de Ciencias, 19 de Mayo de 1879, reproducido en *La Enciclopedia*, III, 377. Habana 1887 (con el retrato de Sauvalle).

(2) Underwood, *A summary of Charles Wright's explorations in Cuba* (*Contr. from the Depart. of Botany of Columbia University*, N.º 217. —*Bull. Torrey Bot. Club*, XXXII, 291, 1905).

(3) Nacido en 1814, † en 1879.

(4) *Anales de la Sociedad Española de Historia Natural*, XIX y XXIII. Madrid 1890-94.

(5) *Revista Cubana*, XIX-XXI, Habana, 1894-95; *Anales del Instituto de Segunda Enseñanza*, II. Habana 1895-96.

Bajo la dirección del profesor C. F. Baker, que fué jefe del Departamento de Botánica de la Estación Agronómica de Santiago de las Vegas, con entendidos colectores, se ha formado un herbario valioso, hoy a cargo del Dr. J. T. Roig, y nosotros nos complacemos en publicar el retrato de aquel distinguido naturalista norteamericano. Entre los colectores que han auxiliado a Mr. Baker, se cuentan Mr. F. S. Earle, Hasselbring, M. Zarragoitia y O'Donovan, Percy Wilson, Abarca y H. A. Van Hermann (1). En el *Printer informe*, pág. 136, *de la Estación Agronómica*, Mr. Baker ha publicado interesantes noticias sobre el herbario de esa Institución.

Muchas otras colecciones cubanas se han hecho, debidas a las herborizaciones de Mr. Shafer, Maxon, W. Palmer, J. H. Riley, A. Taylor, R. Combs (2), S. M. Tracy, el Hermano León (del Colegio "La Salle", Vedado, Habana), etc. Algunos datos sobre estos particulares se encuentran en A. S. Hitchcock, *Catalogue of the Grasses of Cuba (Contr. U. S. Nat. Herb.* XII, 183. 1908-09), cuyo botánico igualmente ha recogido plantas cubanas. El Honorable N. L. Britton, Director del New York Botanical Garden, también ha herborizado en Cuba y a veces con Mrs. E. G. Britton y Mr. Shafer, y considera que ha hallado muchas especies nuevas (3). Hemos tenido ocasión de conocer al colector decano de los Estados Unidos, A. H. Curtiss, cuyas últimas herborizaciones las realizó en el Jardín Botánico de la Universidad de la Habana. Se le deben muchas colecciones americanas y algunas especialmente cubanas (4). La Estación Agronómica y el Jardín citado tienen numerosas exsiccatas de Curtiss. El Dr. Eugenio Cuesta, Profesor de Historia Natural del Instituto de Pinar del Río, posee también un herbario que forma cuidadosamente.

El Jardín Botánico de la Universidad posee un pequeño y útil herbario, debido a la bondad de los señores Baker y Curtiss.

---

(1) En Diciembre de 1903 era administrador de la finca "Mulgoba" de Mr. Conklin, Santiago de las Vegas, dedicada al cultivo de frutales tropicales y la importación y venta de plantas ornamentales. Es una "nursery" o vivero de plantas, por el estilo del Royal Palm Nursery de la Florida. Recientemente ha sido nombrado Jefe del Departamento de Horticultura de la Estación Agronómica.

(2) *Plants collected in the District of Cienfuegos, Province of Santa Clara, Cuba, in* 1895-1896 *(Trans. of the Acad. of Science of St. Louis,* VII, N.° 17).

(3) N. L. Britton, *Botanical exploration in Cuba (Journ. New York Bot. Gard.*, XII, 89, 1911).

(4) *List of West Indian Plants*: *Isla de Pinos, y Province of Havana*



C. F. Baker.

Distinguido botánico norteamericano, fundador del Herbario de la Estación Agronómica.



José Blain.

Decano de los botánicos cubanos.

Existen algunas colecciones secundarias de semillas, maderas, etc., como las de maderas de la Estación Agronómica y la de la Quinta de los Molinos, formadas, en parte, con donativos de ejemplares del Honorable Sr. Presidente de la República, Mario G. Menocal, y del Ingeniero Sr. T. Frasquieri.

Entre los herbarios cubanos que hay en el extranjero (1), además del de Grisebach, en Gotinga, y Krug y Urban, en Berlín, hay que señalar una colección hecha en Isla de Pinos por José Blain (2), existente en el Field Columbian Museum, y sobre la cual ha escrito Ch. F. Millspaugh sus *Plantae insulae Ananasensis (Field. Col. Mus., Botanical Series*, I. 425. Chicago, 1895). El mismo Millspaugh *(l. c.* II, 3) da cuenta de las plantas que recogió en Cuba, en su trabajo *Plantae utowanae*. El *New York Botanical Garden* y la *Smithsonian Institution* de Washington, poseen colecciones de plantas cubanas.

2.—Obras para el estudio de la Flora Cubana.

La obra fundamental de la flora cubana es ya muy antigua y deficiente, y consiste en la parte botánica de la *Historia física, política y natural de la Isla de Cuba,* por Ramón de la Sagra (3), París, 1853; la Criptogamia (un volumen) fué escrita por C. Montagne, la Fanerogamia (dos volúmenes), por A. Richard, y existe un volumen de láminas (4). Después es necesario llegar a los catálogos ya citados de Grisebach y Sauvalle, que ofrecen descripciones de las especies nuevas, y a los de Maza. Pero la obra imprescindible para conocer la flora de la isla es la de Grisebach, *Flora of the British West Indian Islands,* London, 1864. Y, por último, se encuentran dos notabilísimas obras de un sabio botánico alemán, el profesor Ignatio Urban, de Berlín, que cuenta, en el Museo Botánico de dicha ciudad, con un valioso herbario de plantas antillanas, compuesto de muchos miles de ejemplares. Las obras de Urban son: *Additamenta ad cognitionem Florae Indiae Occidentalis,* Leipzig, 1892-97, y *Symbolae Antillanae seu fundamenta Florae Indiae Occidentalis*, I-VII, Lipsiae.

En sus esfuerzos por dar elementos para el estudio de la flora cubana, en su cátedra de Botánica, el profesor Maza ha

(1) Hay algunas noticias sobre estos herbarios en Alph. De Candolle, *La Phytographie,* 391 (París 1880), artículos Grisebach, Ossa, Wright, etc.

(2) Nacido en 1808, † en 1877.—C. F. Baker, *José Blain (Est. Agron., Primer informe*, 217, con el retrato de Blain).

(3) Nacido en 1798, † en 1871.

(4) Maza, *Nombre moderno etc. de las plantas representadas por A. Richard (Progreso Médico,* VIII, 22 y 39, 1896).

publicado los siguientes modestos trabajos: *Botánica sistemática*, 1893. *Diccionario botánico de los nombres vulgares cubanos y puerto-riqueños*, 1889, *Flora habanera* (1), 1897, *Leguminosas cubanas: Sinopsis de los géneros (Revista Facult. Letr. y Cienc.*, V, 300. 1907), *Elementos para el estudio de la flora cubana (Tabla de las familias naturales de la Flora of the British West Indian Islands, de Grisebach (Rev. Facult. Letr. y Cienc.*, XI, 178, 1910), *Compuestas cubanas (An. Acad. Cienc.*, XLVII, 156, 1910), *Determinación de plantas cubanas (Anales Acad. Cienc.*, XLIX, 556, 895. 1912-13. Tirada aparte, con índices. 1913), *Apuntes para una flora cubana (Rev. Bimestre Cubana*, VIII, 287. Habana, 1913).

3.—Establecimientos botánicos y agrícolas cubanos.

Existe en la isla un *Jardín Botánico*, dependencia de la cátedra de Botánica y Fitografía y Herborización (2), de la Universidad Nacional, un *Jardín Botánico del Instituto de Segunda Enseñanza de la Habana*, anexo a la cátedra de Historia Natural (3), y una *Escuela de Agronomía*, también de la Universidad, establecida en la Quinta de los Molinos (4). Además del Instituto de la Habana, existe otro en cada una de las cinco provincias restantes, hay seis *Granjas Agrícolas*, provinciales, y una *Estación Agronómica* (5), en Santiago de las Vegas. Esta Estación, en la que se encuentra el herbario de Baker, lleva publicados dos magníficos *informes anuales* (1906-09) y una serie de útiles *boletines y circulares* (6).

Bibliografía.—Bosque (A.), *Enseñanza de la Botánica en Cuba, durante los tres últimos lustros (Memoria anuario de la Universidad de la Habana*, de 1891-92).

4.—Bibliotecas botánicas cubanas.

La mejor biblioteca de obras botánicas existe en la Estación Agronómica, siguiéndole la del Jardín Botánico de la Uni-

(1) Donde se presenta una lista de otros trabajos del mismo autor.
(2) Profesor, Dr. Manuel Gómez de la Maza.
(3) Director y Profesor, Dr. Felipe García Cañizares.
(4) Director y Profesor, Ingeniero Sr. José Cadenas.
(5) Director, Prof. J. T. Crawley.—Jefe del Departamento de Botánica, Dr. Juan T. Roig.—Las Granjas y la Estación son instituciones dependientes de la Secretaría de Agricultura, desempeñada en la actualidad por el Hon. General Emilio Núñez, estando la Dirección General a cargo del Ingeniero agrónomo Sr. Roberto L. Luaces.
(6) En 1914 tenía publicados 21 boletines y 45 circulares.



Ignacio Urban.

Sabio botánico alemán, que ha escrito valiosos trabajos sobre la flora antillana.

versidad y la Biblioteca Nacional de la Habana. El Instituto de la Habana y la Biblioteca de la Universidad cuentan con libros muy útiles para conocer la fitografía y la flora de Cuba, y el profesor Maza posee su biblioteca particular, que ofrece buenos libros.

5.—Colecciones citadas en este trabajo.

Hemos revisado maderas o plantas desecadas (exsiccatas) de una colección de maderas de la Quinta de los Molinos, del herbario de la Estación Agronómica de Santiago de las Vegas y del herbario del Hermano León, del Colegio La Salle, Vedado; y los ejemplares los indicamos con las abreviaturas siguientes:

Mad. Q. de los M. = Maderas de la Quinta de los Molinos.
Exs. = Exsiccatas del herbario de la Estación Agronómica.
H. E. A. = Herbario de la Estación Agronómica.
(El nombre de un colector se refiere al ejemplar del herbario de la Estación).
H. León. = Herbario del Hermano León.

CUARTA PARTE

PLANTAS ECONOMICAS

Es tan interesante como extensa la sección que ahora nos toca desarrollar, y por la última razón, nos limitaremos a citar algunas especies, sobre todo indígenas, que sirvan como ejemplos en cada caso y que den una idea de la importancia de la Flora cubana, considerada bajo el punto de vista aplicado. (1).

I

PLANTAS ALIMENTICIAS.

Gimnospérmeas:
- Cicadáceas.

Monocotiledóneas:
- Aráceas.
- Dioscoreáceas.
- Gramíneas.
- Liliáceas.
- Marantáceas.
- Musáceas.
- Zingiberáceas.

Apétalas:
- Baseláceas.
- Fitolacáceas.
- Juglandáceas.
- Moráceas.
- Quenopodiáceas.

Dialipétalas hipoginas:
- Anonáceas.
- Auranciáceas.
- Bixáceas.
- Caneláceas.
- Crucíferas.
- Esterculiáceas.
- Euforbiáceas.
- Malváceas.

---

(1) *Bibliografía.*—A. Bachiller y Morales, *Prontuario de Agricultura general para el uso de los labradores y hacendados de la Isla de Cuba.* Habana 1856.—J. Cadenas, *Curso elemental de Agricultura aplicada a la Isla de Cuba.* Habana 1896.—F. J. Balmaseda, *Tesoro del agricultor cubano*, 3 vol., Habana 1885-87.—J. N. Rose, *Notes on useful plants of Mexico (Contr. U. S. Nat. Herb.* V, 209).—*Plants used by the Indians of Mendocino County, California (Contr. U. S. Nat. Herb.* VII, 295).—Cook and Collins, *Economic plants of Porto-Rico (l c.* VIII: 1903).—Safford, *The useful plants of the Island of Guam (l. c.* IX: 1905).

Miristicáceas.
Sapindáceas.

Dialipétalas periginas:

Combretáceas.
Lecitidáceas.
Leguminosas.
Mirtáceas.
Umbelíferas.

Gamopétalas hipoginas:

Convolvuláceas.
Labiadas.
Solanáceas.

Gamopétalas periginas:

Compuestas.
Cucurbitáceas.
Rubiáceas.

Cicadáceas.—Producen sagú y gran cantidad de almidón industrial, la *yábuna* o *yuquilla de sabana* (Zamia pumila, Lin.), y la *guáyara* (Zamia angustifolia, Jacq.); indistintamente también se llaman *yuquilla de ratón.*

Aráceas.—Se da en Cuba el nombre de *malanga*, como prefijado, y también el de *yautía,* a algunas especies y variedades de Aráceas o Aroídeas, que pertenecen principalmente a los géneros Xanthosoma y Colocasia, y cuyos rizomas o ñames son muy alimenticios, comiéndose además los tubérculos, llamados *bolas* o *huevos,* de algunas de las variedades. La *malanga blanca* y la *malanga amarilla* son formas del Xanthosoma sagittifolium, Schott, y la *malanga isleña* es el Colocasia antiquorum esculenta, Schott (1), cuyo gran rizoma se come en el país y se llama *ñame isleño,* reservándose los tubérculos o huevos para la siembra. Hay otras especies o variedades. De las Aráceas comestibles cubanas se ha ocupado extensamente el *boletín* nº 21 *de la Estación Experimental Agronómica de Cuba* (Habana, 1913). (2)

Dioscoreáceas. (3)—El nombre de *ñame* se aplica como vulgar genérico a varias especies de Dioscorea (4) y Rajania, cuyos tallos forman en parte grandes tubérculos, muy alimenticios, después de su cocción. El *ñame amarillo* o *de Guinea* es el Dioscorea alata, Lin. (5), cultivado; el *ñame blanco* es otra especie introducida, el D. sativa, Lin. El *ñame cimarrón,* D. bulbifera, Lin., es silvestre. Entre los Rajania son silvestres en la isla, además

(1) Caladium colocasia, W. F. Wight, en Safford *Pl. Guam* 206, t. 24.

(2) *Las especies y variedades de malangas cultivadas en Cuba* (Por J. T. Roig, parte botánica, B. Muñoz, parte química, y F. González Jústiz, parte agrícola).

(3) H. H. Bartlett, *The source of the drug Dioscorea etc. (U. S. Dep. Agric., Bur. Pl. Ind. bull.* N.° 189).—A. Henkel, *American root drugs (l. c., bull.* N.° 107, pág. 21).

(4) Cook & Coll. *Pl. P. Rico* 134; Safford *Pl. Guam* 257.

(5) Safford *l. c.* 259, t. 48.

de otras especies, el R. angustifolia, Sw., y el R. hastata, Lin. (H. E. A. 1219), dichas *ñame cimarrón* y *voladores*. El Rajania pleioneura, Griseb. [1], *alambrillo*, es considerado como el mejor de los ñames y ha sido recogido en Cuba por R. M. Grey [2]. (Lám. I.)

Nota.—El Dioscorea tuberculifera, Lin., *ñame cimarrón* o *de monte* (Cuba), *gunda* (Puerto Rico), citado en Maza, *Diccionario Botánico*, 78, es erróneo. (Maza).

Gramíneas.—Las Gramíneas son:

sacarinas,
cereales,
forrajeras, etc.

las especies sacarinas son, principalmente, especies de Saccharum y de Sorghum, como el *sorgo azucarado* (Sorghum saccharatum, Pers.), cultivado en Cuba. Otros sorgos no son sacarinos, así el *millo de escoba* o *sorgo* (Sorghum vulgare, Pers.—Andropogon sorghum, Brot.) (Baker 3453, Herm. 2887), cultivado para fabricar escobas.

La *planta sacarina* por excelencia en Cuba es la *caña de azúcar* (Saccharum officinarum, Lin.) (Curtiss 635), con sus especies afines y variedades.

Vienen después los *cereales* o *granos*, especies o variedades cultivadas de:

arroz (Oriza sativa, Lin.) [3],
maíz (Zea mays, Lin.),
millo (Panicum miliaceum, Lin.), o *miyo*, entre cuyas variedades se cuentan el *millo blanco* y el *millo morado*.
trigo (Triticum vulgare, Willd.),
avena (Avena sativa, Lin.), y
cebada (Hordeum vulgare, Lin.).

De las gramíneas forrajeras y demás, trataremos en otros lugares.

Liliáceas.—Se cultiva, para utilizar sus brotes tiernos, que se usan como entremés, el *espárrago* (Asparagus officinalis,

---

(1) R. cordata, Lin. (Urb. *Symb.* IV, 154).

(2) Superintendente de la Harvard Botanical Experiment Station, de Cienfuegos. Véase *U. S. Depart. Agric., Bur. Pl. Ind., bull. no.* 227 (Seeds and plants imported; inventory Nº 25), pág. 12 (Nº 28894) y 37 (Nº 29129).

(3) *Est. Agron. Cuba, circ.* 45, pág. 7.



Plantas alimenticias.—Ñame volador o alambrillo (Rajania pleioneura, Griseb..)

Lin.) (H. E. A. s. n.). Comunica a la orina un fuerte olor repugnante, pero basta adicionar a ese líquido un poco de trementina para transformar su olor en el de violeta. La *cebolla* (Allium cepa, Lin.), el *ajo* (A. sativum, Lin.) y el *puerro* (A. porrum, Lin.), producen bulbos usados como condimentos.

Marantáceas.—Tiene rizomas feculentos, que producen una suerte de *arrow-root* el Maranta arundinacea, Lin. (H. E. A. s. n.), y su variedad indica (Maranta indica, Tuss.), dichos *sagú* (1), *yuquilla* (2) y *tulola* (3); se ha dicho que la especie es silvestre y la variedad introducida. Igualmente de rizoma feculento es el *yerén*, Calathea allouya, Lindl. (Maranta, Jacq.) (H. E. A. 1230), originario de la América meridional y cultivado en la isla.

Musáceas.—Las especies y variedades de *plátano* son tratadas en este estudio en los capítulos referentes a las frutas y a las plantas de gran cultivo.

Zingiberáceas.—Se cultiva la *yuquilla* (Curcuma longa, Lin.), hierba de la India, con rizomas aromáticos, usados como condimento y tintóreos. También se cultiva el *gengibre* (Zingiber officinale, Posc.—Z. zingiber, Karst.—Safford *Pl. Guam* 403. (H. E. A. 4087), planta herbácea, originaria de la India, con rizomas aromáticos, empleados como condimento.

Baseláceas.—*Alcaparro bejuco* (Anredera scandens) y *yedra del país* (Boussingaultia baselloides): véase Plantas aromáticas y ornamentales. La *espinaca del Malabar* (Basella rubra, Lin.) (Curtiss 100) es una hierba trepadora, originaria de la India, con el fruto simulando una baya negro-rojiza que es el color del cáliz que envuelve al aquenio, dando un jugo de un bello púrpura, no usado; las hojas se emplean en ensalada.

Fitolacáceas.—Las hojas y los brotes tiernos del *bledo carbonero* (Phytolacca americana, Lin. (4) (Baker & Herm. 5240), son comestibles, pero la planta suele cultivarse más bien como ornamental, por sus tallos purpúreos, follaje verde y rojo, flores blancas y bayas rojas, que dan un jugo rojo de laca.

---

(1) Consideramos que es el verdadero y único nombre de la especie, que el de *yuquilla* corresponde a un Curcuma, y el de *tulola* no se usa en Cuba. Probablemente la variedad indica es idéntica al tipo y la especie realmente es introducida.—J. G. Couret, *Est. Agron. de Cuba, circ.* Nº 36, pág. 39.

(2) Hay otra *yuquilla* (Curcuma longa: Zingiberáceas).

(3) Dudamos del nombre. Cook & Collins, *Pl. P. Rico* 185, dicen: "called *touola* by the natives of Jamaica".

(4) Ph. decandra, Lin.—Britton *Illustr. Flora* I, 594.—A. Henkel, *American root drugs* (*U. S. Dep. Agric., Bur. Pl. Ind. bull.* Nº 107, pág. 29).

Juglandáceas.—Hay dos especies de *nogal del país,* cuyo fruto se dice *nuez,* son: Juglans cinerea, Lin., y J. insularis, Griseb. Dan nueces comestibles, parecidas en el aspecto y sabor a las de los nogales exóticos, y tal vez por el cultivo y selección producirían frutos de excelente calidad. Estas plantas quizás estén llamadas a servir de patrones para injertar nogales de otros países y la *pacana.*

Moráceas.—En esta familia se incluye el *castaño del Malabar* (Artocarpus incisa, Lin. f.—A. communis, Forst.) (1) (Herm. 2560), originario de la Oceanía. Sus frutos son aquenios que se reunen en un fruto compuesto o sincarpio, con un receptáculo feculento, alcanzando el conjunto a veces grandes proporciones. En el tipo salvaje de la especie, se comen las semillas asadas, pero por el cultivo, se ha llegado a una forma asperma, en la cual el sincarpio carece de semillas: esta forma es el *árbol del pan,* cuyo receptáculo muy desarrollado se corta en lascas que, en las islas oceánicas, se comen frescas o diversamente cocinadas, sirviendo también para conservarlas previa su desecación. Otro tanto puede decirse del *rima* o *jaca* (Artocarpus integrifolia, Lin. f.), igualmente cultivado en Cuba. Con el fruto de tres de aquellos árboles adultos puede alimentarse un hombre todo un año, y si se tiene en cuenta la serie de utilidades que la planta ofrece para la satisfacción de las necesidades materiales de los pueblos semisalvajes en que crece, dándoles maderas para sus chozas, corteza y hojas para sus techos y útiles del hogar, se explica el origen celestial que se atribuía a tales plantas.

Quenopodiáceas.—La *remolacha* (Beta vulgaris, Lin.) cultivada en la isla, presenta variedades. Es una planta sacarina, muy usada en ensaladas. La *acelga* (Beta cicla, Lin.), también cultivada, se usa en ensaladas, utilizándose principalmente las hojas.

Anonáceas.—Se llama en Cuba *nuez moscada* o *cuemoso* a una especie cultivada, el Monodora myristica, Dun. (Anona, Gaertn.), que no hay que confundir con la verdadera *nuez moscada,* de la familia de las Miristicáceas. La *pimienta de Guinea,* cultivada en Cuba, es el Xylopia aethiopica, Rich.

Auranciáceas.—Se usan como condimento los frutos de la *naranja agria* y del *limón,* de cuyos vegetales tratamos en las plantas de gran cultivo, plantas cítricas.

Bixáceas.—*Bija* (Bixa orellana).—Véase Plantas tintóreas.

---

(1) Safford *Pl. Guam.* 189, t. 7, 27 y 36.

Caneláceas.—*Canela blanca* (Canella alba). — Véase Maderas.

Crucíferas.—Las hojas y tallos del *berro*, Roripa nasturtium, Rusby (Nasturtium officinale, R. Br.—N. fontanum, Aschers.), se usan en ensaladas; la planta es antiescorbútica. La *col* típicamente es el Brassica oleracea, Lin., pero son numerosas las variedades que se cultivan, a causa de sus hojas comestibles. El *brócoli* es el Brassica oleracea var. botrytis, subvar. asparagoides, DC.; y los *bretones* son el B. oleracea acephala, DC. Vienen después las variedades llamadas *col de Bruselas, de repollo* y *coliflor*. El Brassica campestris, Lin., tiene también variedades de raíces comestibles, como son la oleifera, DC., *colza* o *nabina*, de semillas oleaginosas, y la napobrassica, DC., *colinabo*. El *nabo*, con sus numerosas variedades, pertenece al Brassica napus, Lin. La *mostaza negra* es el Brassica nigra, Koch (Sinapis, Lin.), especie europea que tal vez se cultiva en Cuba; en cambio, con toda seguridad existen en la isla la *mostaza* o *m. de la tierra*, Brassica juncea, Cosson (Sinapis, Lin.—B. lanceolata, Wr. & Sauval.), cuyas semillas dan una harina picante, usada en salsas y como rubefaciente en sinapismos, y otra *mostaza*, el Brassica urbaniana, O. E. Schulz, en Urb. *Symb.* III, 512 (Sinapis chinensis, Lin.). El Raphanus sativus, Lin., *rábano*, comprende muchas variedades, de raíces comestibles. Son muchas más las Crucíferas cultivadas que pueden señalarse en las huertas, y no deja de haber confusión en la determinación acertada de las especies o variedades, así por ejemplo, se señalan (1) otra *mostaza* (Brassica japonica, ?), el *nabo chino?* (B. violacea, Lin.?), el *rábano japonés* (Raphanus?) (2), etc. Muchas crucíferas son ornamentales o medicinales.—Urb. *Symb.* III, 493, VI, 193.—Millsp. *Field Col. Mus. Bot.* II, 125.—*Contr. U. S. Nat. Herb.* III, 212.—*U. S. Dep. Agric., Div. Bot., bull.* nº 29; *Yearbook* 1895, pág. 199.—*Est. Agron. Cuba, 1er. informe* 78, 184: *Rape.*

Esterculiáceas.—*Cacao* (Theobroma cacao). Véase Plantas de gran cultivo.—*Kola* (Cola vera). Véase Plantas medicinales.

Euforbiáceas.—Hay varias especies de *yuca*, que pertenecen al género Manihot. La *yuca agria* es el Manihot utilissima, Pohl (Manihot manihot, Karst.—Safford *Pl. Guam* 816 y 145, t. 26). La *yuca dulce, blanca, amarilla* o *cristalina* es el Manihot palmata aipi, J. Muell. (M. aipi, Pohl), y también se

(1) *Estación Agronómica Cuba, 1er. informe,* 98.
(2) H. E. A. 2547.

cultiva la *yuca de Cartagena* (M. carthaginensis, J. Muell.), que es de excelente calidad.

Malváceas.—El *quimbombó*, Hibiscus esculentus, Lin. (Abelmoschus, W. A.—Cook *Pl. P. Rico*, 63, t. 14). es una planta cultivada y constituye el *nafé* de los árabes. usado como pectoral.

Miristicáceas.—La verdadera *nuez moscada* es el Myristica fragrans. Houttuyn (M. moschata, Thunb. — M. officinalis, Lin. f.), cultivado en el país.

Sapindáceas.—El Blighia sapida, Koen. (1), es el *árbol del seso* o *akée de Africa;* sus semillas tienen un arilo muy desarrollado, llamado *seso vegetal* y comestible después de su cocción.

Combretáceas.—El *almendro de la India* (Terminalia catappa, Lin.) (2) es un árbol corpulento y ornamental, originario de la India. Su fruto encierra una almendra alimenticia, parecida en forma y sabor a la almendra verdadera, y muy rica en aceite.

Lecitidáceas.—El Bertholletia excelsa, H. B., es un árbol corpulento, suramericano, cuyas semillas, muy grandes (Baill. *Hist. pl.* VI, 328 fig. 327 y 328). son oleaginosas y comestibles; en Cuba se llaman *coquitos del Brasil*. Se cultivan en la antigua finca de Blain, en Taco-Taco. Cook & Coll. *Pl. P. Rico* 91, citan esta especie.

Nota.—También se cultivan en Cuba otras dos Lecitidáceas, que son: Barringtonia speciosa, Forst., *tagua* (Safford *Pl. Guam* 196, t. 38) y Couroupita guianensis. Aubl., *bala de cañón* (Baill. *l. c.*, 326 fig. 317-321.—Pittier de Fábrega. *Lecythidaceae of Costa Rica* in *Contr. U. S. Nat. Herb.* XII. 99. t. 4 y 5).

Leguminosas.—En Cuba se consumen muchas semillas o legumbres tiernas de Leguminosas, generalmente importadas, pero que algunas veces se cultivan: tal ocurre con el *haba* (Faba vulgaris, Moench) (H. E. A. 3512), el *chícharo* o *guisante* (Pisum sativum, Lin.), la *alberja* (Vicia sativa, Lin.), el *frijol*, *f. común* o *f. negro*, cuya legumbre tierna es la *habichuela*, y la *judía*, blanca (variedades del Phaseolus vulgaris, Lin.), el *garbanzo* (Cicer arietinum, Lin.), y la *lenteja* (Lentilla lens, W. F. Wight) (3).—Se cultivan algunas variedades de *gandul* (Cajanus indicus, Spreng.) (4), cuyas semillas son muy alimenticias.

---

(1) H. E. A. 2000, 5362.

(2) Cook & Col. *Pl. P. Rico* 250, fig. 13 y t. 57.—H. E. A. 1097, Curtiss 689.

(3) Véase *U. S. Dept. Agric., Bur. Pl. Ind., Bull.* 261, fol. 39, 1912. —*Sinonimia*: Ervum lens, Lin.—Lens esculenta, Moench.

(4) Cajanus cajan, Millsp.—Cajan indicum, Spreng.—Cajan cajan: en Safford *Pl. Guam* 206.—Cook *Coffee cult.* 50, t. 12.—H. E. A. 1482, 3638, 3691.



Plantas alimenticias.

Jícama dulce (Pachyrhizus bulbosus, Kurz.)

—Es muy común el *frijol grande* (Vigna sesquipedalis, W. F. Wight.—Dolichos, Lin.), cuya legumbre tierna es la *habichuela china*. El *maní* (Arachis hypogaea, Lin.) (H. E. A. 2545) es una hierba africana, cultivada en nuestro país; sus flores después de la fecundación se entierran, para desarrollarse la legumbre indehiscente, coriácea y de dos o una semilla; las semillas son alimenticias, usándose sobre todo tostadas, y producen aceite. Del *frijol de cerca* (Dolichos lablab, Lin.) se trata en las plantas ornamentales. Suministra un buen alimento la *jícama* o *j. cimarrona*, que es el Calopogonium caeruleum, Hemsl.; Wr. & Sauval. (Stenolobium, Benth.) (H. E. A. 2474, 3526; Curtiss 582) silvestre, así que la *jícama dulce* (Pachyrhizus bulbosus, Kurz (1) (Lám. II) planta herbácea trepadora, también silvestre. Desconocemos una *jícama* (Phaseolus tuberosus, Lour.), que se ha señalado en la isla. El *inga* (Pithecolobium dulce) es tratado en las plantas para carreteras.

Mirtáceas.—La *pimienta de Jamaica* (Pimenta officinalis, Lindl.) (2) y la *pimienta de Tabasco* (Amomis caryophyllata, Kr. & Urb.) (3) son plantas muy aromáticas de esta familia, así que el *clavo de especia* (Eugenia aromatica, Baill.—Caryophyllus aromaticus, Lin.). La *pimienta de Tabasco* se conoce también por *malagueta* y con sus hojas se prepara el *bay rum*. Las dos especies primeras tienen frutos aromáticos y picantes, usados como condimento. El *clavo de especia* es la flor antes de abrirse, el fruto es la *madre del clavo* y los pedúnculos de la flor se llaman *uñas de clavo;* el empleo de los botones florales como condimento es muy extendido y son muy aromáticos. A la planta se le suele llamar *árbol del clavo.*

Umbelíferas.—Se cultivan y usan como condimento el *perejil* (Apium petroselinum, Lin.) y el *apio* (Apium graveolens, Lin.); también se cultiva la *zanahoria* (Daucus carota sativa, DC.) (H. E. A. s. n.), de raíz crasa, carnosa y comestible. El *culantro* o *cilantro* (Coriandrum sativum, Lin.) (Herm. 388, 912, 4666), originario de la región mediterránea, da frutos de olor y sabor agradables, usados como condimento. La *chirivía* (Pastinaca sativa, Lin.) se cultiva (var. edulis, DC.) por su raís gruesa, carnosa y comestible. El *culantro cimarrón, c. de*

(1) Dolichos bulbosus, Lin.—Pachyrhizus erosus, Urb.—P. angulatus, Rich.—D. erosus, Lin.—Cacara erosa, Kuntze.—Safford *Pl. Guam* 204.—*U. S. Depart. Agric., Bur. Pl. Ind. bull.* Nº 282, pág. 87.—Taeniocarpum articulatum, Desv.

(2) Myrtus pimenta, Lin.—Eugenia pimenta, DC.—Pimenta vulgaris, Lindl.—P. communis, Benth.

(3) Pimenta acris, Kostel.; Wight.—Pimenta pimento, Griseb.—Myrcia acris, DC.

Cártagena, c. sabanero, cilantro de Cartagena, orégano de Cartagena [1] y *yerba del sapo* (Eryngium foetidum, Lin.) es silvestre y se emplea como condimento. El *comino* (Cuminum cyminum, Lin.), condimento, se ha ensayado en Cuba, sin resultado.

Convolvuláceas.—El *boniato* (Ipomaea batatas, Lamk.) [2] es una planta muy cultivada por sus tubérculos alimenticios: existe un número considerable de variedades en la isla, no siendo extraño que algunas de ellas sean especies diferentes de la citada.

Labiadas.—Se usan como condimento las hojas del *orégano francés* o *de Cartagena*, Coleus amboinicus, Lour. (C. aromaticus, Benth.—Monarda punctata, Pichardo *Diccion.* 4 ed., 271; Maza *Diccion.*, 79; *Catál. Periant.* 51; *Fl. haban.* 397; no Lin.). Es una mata originaria de las Molucas, con las hojas algo carnosas, rugosas, deltoideas, festonadas y muy aromáticas.

Solanáceas.—El *tomate* (Lycopersicon esculentum, Mill., y L. cerasiforme, Dun.) con sus numerosas variedades hortícolas, la *papa* (Solanum tuberosum, Dun.) y particularmente la llamada del país, la *berengena* (Solanum melongena, Lin.), con la forma de frutos enormes, obtenida por ingerto, las diversas especies y variedades de *ají* y *pimiento* que pertenecen al género Capsicum, son plantas de gran interés alimenticio, universalmente cultivadas y que forman a veces fuentes de riqueza.

Compuestas.—Son numerosas las variedades cultivadas de *lechuga* (Lactuca sativa, Lin.) (H. E. A. 2722, 2743, 5127); también es de frecuente cultivo la *lechuga arrepollada* (Lactuca capitata, DC.) con diferentes formas hortícolas, la *escarola* o *achicoria blanca* (Cichorium endivia, Lin.) (H. E. A. 881) y el *estragón* (Artemisia dracunculus, Lin.) (H. E. A. Roig 5710). Todas esas plantas sirven principalmente para ensaladas.

Cucurbitáceas.—El *chayote* (Sechium edule, Sw.), la *calabaza amarilla* (Cucurbita maxima, Duchesne), la *calabaza bonetera* (Cucurbita melopepo, Lin.), el *pepino* (Cucumis sativus, Lin.), y dos especies de *cundeamor* (Momordica balsamina, Lin., y M. charantia, Lin.) [3] que son más bien enredaderas ornamentales, se cultivan por sus frutos alimenticios.

Rubiáceas.—*Café* (Coffea arabica, Lin.—Safford *Pl. Guam* 244, t. 30). Véase Plantas de gran cultivo.

---

(1) Véase Coleus amboinicus.
(2) H. E. A. 3418.
(3) Cook & Coll. *Pl. P. Rico* 193, t. 46.—H. E. A. 506, 539.

II

FRUTAS.

Monocotiledóneas.

Aráceas: monstera.
Bromeliáceas: piña, piña de ratón.
Musáceas: plátanos.
Palmas: coco, dátil, corojo.

Apétalas.

Moráceas: higo, mora blanca, morera, mora negra.
Poligonáceas: uva caleta.

Dialipétalas.

Anacardiáceas: mango, ciruela, jobo, marañón, ciruela de los cafres.
Anonáceas: anón, chirimoya, guanábana, mamón.
Auranciáceas: naranja de China, lima, limón francés, naranja de Cajel, cidra, toronja.
Bombacáceas: durión.
Clusiáceas: mamey de Santo Domingo, mangustán.
Euforbiáceas: grosella.
Flacurciáceas: ciruela de Madagascar, manzana de Kai, etc.
Lauráceas: aguacate.
Malpiguiáceas: cerezo de Jamaica, peralejo.
Meliáceas: lansio.
Oxalidáceas: carambola, calamías.
Rutáceas: sapote blanco.
Samidáceas: raspalengua.
Sapindáceas: mamoncillo, rambustán, lichí, longán o mamoncillo de China.
Tiliáceas: capulí.
Vitáceas: parra, etc.
Cactáceas: pitahaya, grosellero.
Caricáceas: fruta bomba.
Leguminosas: tamarindo.
Mirtáceas: guayabas, guayabita fresa, guayabita del Pinar, guayaba del Brasil, guayaba de Guinea, cerezo de Cayena, pomarrosa, pomarrosa negra, pomarrosa de Malaca, mirto del río.

Pasifloráceas: pasionarias o granadillas.
Punicáceas: granada.
Rosáceas: icaco, fresa, níspero del Japón, peral, melocotonero, manzano.

Gamopétalas.

Apocináceas: arduina acuminata.
Ebenáceas: kaki, mabolo.
Sapotáceas: caimito, mamey colorado, caimitillo, canistel, sapote.
Solanáceas: tomate árbol.
Cucurbitáceas: melones.
Rubiáceas: jagua, jagüita, pitajoni, vangueria, gardenia del Brasil.

MONOCOTILEDÓNEAS.

Aráceas.—El Monstera deliciosa, Liebm. (Tornelia fragrans, Gutier.—Scindapsus pertusus, Hort.: no Schott), es una planta de la América tropical y cultivada en la isla. En Méjico le dicen *cerimán.* Tiene un desarrollo colosal, con tallos gruesos provistos de numerosas raíces adventicias, hojas muy grandes, acorazonadas, recortadas y agujereadas; su inflorescencia simula una piña, muy fragante, y se transforma en una infructescencia que, previo cierto tratamiento, es una fruta comestible, agradable y aromática. La infructescencia es cónica, de unos 20 a 25 cm. de largo y muy rica en cristales de oxalato de cal. (1)

Bromeliáceas.—La reina de las frutas tropicales es la *piña*, el Ananas sativus, Roem. & Schult., de la familia de las *Bromeliáceas* que encierra tantas especies interesantes. Es una planta que ofrece muchas variedades, de algunas de las cuales trataremos en los vegetales de gran cultivo. Su enorme fruto carnoso, acuoso y azucarado, es en realidad un *sincarpio* o conglomerado de frutos entresoldados, donde cada areola de la corteza o cáscara representa un fruto de los muchos del conjunto, los cuales, por el cultivo secular de la planta, han perdido las semillas. La pulpa agridulce del fruto único de la *piña de ratón* (Bromelia pinguin, Lin.) (H. E. A. 258) suele comerse. Estas plantas tienen otros empleos ,así la piña es textil por sus hojas, y la *piña de ratón* es el vegetal predilecto para cercados.

(1) D. Tejeda, *Análisis de los principios inmediatos del cerimán de Méjico. (Est. Agron. de Cuba, circular* Nº 36, pág. 11, 1909).

Musáceas.—Algunas especies o variedades del género Musa, familia de las *Musáceas*, reciben el nombre de *plátano;* unas especies o variedades dan frutos alimenticios, después de cocinados, son viandas, y otras, constituyen frutas. Los principales plátanos frutas cultivados en el país son el *plátano manzano,* el *p. guineo,* el *p. del Orinoco,* el *p. indio,* el *p. dátil* y el *p. Johnson.* Su determinación botánica es muy difícil, pero puede establecerse que el *plátano guineo* es el Musa sapientum, Lin., el *p. del Orinoco* es el M. rosacea, Jacq., el *p. dátil* es el M. regia, Rumph. De ellos volveremos a tratar en las plantas de gran cultivo, así como de los plátanos viandas.

Palmas.—Las *Palmas* presentan algunos frutos muy interesantes, como el *coco* (Cocos nucifera, Lin.) (1), que produce una drupa voluminosa; cuando tierno, el albumen es líquido y forma el *agua* del fruto, siendo refrescante y muy diurética; posteriormente ese líquido se va solidificando para formar una carne blanca, gruesa, comestible y rica en una grasa muy usada, especialmente por los vegetarianos, para sustituir la manteca de cerdo, es la *manteca de coco.* Con ese albumen solidificado se hacen varios dulces. La palma de que se trata forma parte de las plantas del gran cultivo cubano. No puede decirse lo mismo del *dátil* (Phoenix dactylifera, Lin.), que, aunque fructifica bien en la isla, apenas se cultiva. Hemos tenido ocasión de ver racimos magníficos con frutos de muy buena calidad, y sería útil propagar en los campos ese prodigioso vegetal, del cual depende casi exclusivamente, la alimentación de numerosos pueblos africanos. También suele usarse como fruta el albumen del *corojo,* planta que más se señala como textil.

Apétalas.

Moráceas.—La *higuera* (Ficus carica, Lin.) es un árbol o arbusto originario de Oriente y extensamente cultivado en todo el mundo. Sus receptáculos fructíferos se hacen carnosos y jugosos cuando están completamente desarrollados, constituyendo el *higo,* que el vulgo considera como un fruto, dando a los verdaderos frutos la consideración de semillas. El higo tiene forma piriforme o apeonzada y varía mucho de color y calidad; se comen frescos o secos. Las hojas se usan como pectorales y el látex es cauchógeno. La *mora de piedra, m. de loma, m. del país, m. blanca* o *fustete* (Chlorophora tinctoria, Gaud.—Maclura, D. Don.), es un árbol que da un tinte amarillo y cuyos frutos forman un sincarpio comestible, agradable. En las ma-

(1) Safford *Pl. Guam* 233, t. 43 y 44.

deras tratamos de nuevo esta planta. Se cultivan en la isla la *morera* (Morus alba latifolia, Bur.—M. multicaulis, Pers.) y la *mora negra* (Morus nigra, Lin.), ambas de frutos comestibles. Las hojas del Morus alba, Lin., son las empleadas en otros países, para la alimentación del gusano de seda.

Poligonáceas.—La *uva caleta* es el fruto del *uvero* (Coccoloba uvifera, Jacq.) (1); en realidad el verdadero fruto, que el vulgo toma como la semilla, es seco, un aquenio, y lo que simula el pericarpio, la parte comestible, carnosa, acuosa y astringente, es el cáliz transformado y engrosado después de la fecundación. Indistintamente se dice *uva caleta*, o *uvero*, a toda la planta.

Dialipétalas.

Las *Anacardiáceas* dan el *mango* (G. N. Collins, *The mango in Porto Rico, U. S. Dep. Agric., Bur. Pl. Ind., bull.* nº 28), drupa de mesocarpio carnoso y jugoso, comestible y a veces bastante fibroso como en la *manga*. Son muchas las variedades de *mango* que se cultivan y quizás alguna otra especie además del tipo, que es el Mangifera indica, Lin. (H. E. A. 4710). El *marañón* (Anacardium occidentale, Lin.—Safford *Pl. Guam* 182, t. 29) (H. E. A. 683) es un árbol cultivado, cuyo fruto seco descansa sobre un pseudocarpio, formado por el pedúnculo engrosado y hecho carnoso y jugoso después de la fecundación, siendo ese pedúnculo la parte comestible. El fruto contiene un aceite cáustico. Se cultiva con buen resultado, otro frutal de esta familia, la *ciruela de los cafres* (Odina caffra.—Harpephyllum caffrum, Bernh.—Tapirira especie, Baill. *Hist. pl.* V, 316), originaria del cabo de Buena Esperanza. El Spondias purpurea, Lin., tiene fruto drupáceo, esférico, agridulce, de coloración variable, conociéndose por los nombres de *ciruela campechana, c. colorada, c. roja* y *c. amarilla*; es una especie cultivada con algunas variedades (2). También es comestible el fruto del Spondias myrobalanus, Lin. (3) (Sp. lutea, Lin.) (4) (H. E. A. 2785.—Sp. graveolens, Macf.), cuya planta se emplea además para formar cercas; es una especie silvestre, con variedades y diferentes nombres, como *jobo, j. hembra, j. negro, jobito, ciruela agria* y *c. loca*, y el fruto es de calidad inferior que el de

(1) H. E. A. 1339, 5329.

(2) Entre ellas el Sp. cironella, Tuss., de fruto amarillo.—Véase J. N. Rose, *Notes on useful plants of Mexico. (Contr. U. S. Nat. Herb.* V, 217).

(3) Britton & Shaf. 457, Herm. 774, 2785, Wils. 1304.

(4) Es sinónimo del Sp. lutea, Lin., el Sp. cytherea, Tuss. Fl. III, t. 28, según Grisebach *Fl.* 175, y Engler *Anacard.* en DC. *Mon. phan.* IV, 244.

la *ciruela campechana.* Se cultiva algo el Spondias dulcis, Forst. f. (1) *citero* o *aceitero* (nombre erróneo) de las Islas de la Sociedad; sus frutos son comestibles.

Anonáceas.—Tienen frutos perfumados y muy agradables el *anón* (2), la *chirimoya* (3), la *guanábana* (4) y el *mamón* (5).

Auranciáceas.—Las *Auranciáceas* comprenden especies muy valiosas por sus frutos, como la *naranja de China*, la *lima*, el *limón francés*, la *naranja de Cajel*, la *cidra* y la *toronja*. Son plantas cultivadas que presentan muchas variedades, formas o híbridos, que tienen, además, muchas aplicaciones médicas e industriales. Pertenecen al género Citrus, y sus flores son los *azahares.* (Véase plantas de gran cultivo: plantas cítricas). La *muralla* (Murraya exotica), el *limoncito* (Triphasia aurantiola) y otro *limoncito* o *l. de China* (Glycosmis citrifolia), se tratan en las Plantas ornamentales, porque sus frutos son de escaso mérito.

Bombacáceas.—Durio zibethinus. Lin., Murray, *Durión, Duriaón, Durcyn, Erizo de árbol.* Arbol del archipiélago indio, donde se cultiva en gran escala. Su baya, muy voluminosa, nace directamente del tronco y de las ramas más gruesas; encierra, bajo un epicarpio verde, grueso y espinoso, una pulpa blanca, de sabor aliáceo, desagradable para los que no están acostumbrados, pero que los indios encuentran deliciosa. Las semillas, del grueso de un haba, se comen asadas y tienen el gusto de la castaña.—Baill. *Hist. pl.* IV, 101. fig. 173.

Clusiáceas.—En las *Clusiáceas* hay el *mamey de Santo Domingo* (Mammea americana, Lin.) (6) con cuyo gran fruto, perfumado, se hacen dulces, además de usarse al natural; y el *mangustán* (Garcinia mangostana, Lin.), originario de las Molucas y de fruto considerado como el más valioso de los países cálidos.

Euforbiáceas.—Tiene frutos ácidos, comestibles y refrescantes, la *grosella* (Phyllanthus distichus, J. Muell.), árbol originario de la India.

---

(1) Es sinónimo suyo el Sp. cytherea, Sonn., según Engler *(l. c.* 247, o el Sp. cytherea, Tuss. *l. c.*, según Urb. *Symb.* IV, 360.—*U. S. Dep. Agric., Bur. Pl. Ind., bull.* No 205, pág. 49, y *bull.* No 242, pág. 14.

(2) Anona squamosa, Lin.—Safford *Pl. Guam* 185, t. 34, (H. E. A. 201). Safford, *Classification of the genus Annona with descriptions of new and imperfectly known species (Contr. U. S. Nat. Herb.* XVIII, 1. 1914).

(3) Anona cherimolia, Mill.

(4) Anona muricata, Lin.—Safford *Pl. Guam* 184, t. 33. (H. E. A. 442).

(5) Anona reticulata, Lin. (H. E. A. 238. 446, 1095, 5118).

(6) H. E. A. 395, 3863. H. Pittier, *Plants from Colombia and Central America (Contr. U. S. Nat. Herb.*, XIII, 451, t. 90, 91).

Flacurciáceas.—La *ciruela gobernadora* o *c. de Madagascar* es el Flacourtia ramontchi, L'Hérit., con frutos muy agradables, y de la misma familia es la *manzana de Kai* (Dovyalis caffra, Warb.—Aberia caffra, Harv. & Sond.; Hook.), del Natal y Cafrería, que suele emplearse para formar setos vivos y cuyas bayas pulposas son comestibles, usándose para preparar dulces. Igualmente se cultiva y tiene frutos comestibles el Dovyalis hebecarpa, Warb. (Roumea, Gardn.—Aberia gardneri, Clos; Hook. *Fl. Br. Ind.* I, 195), árbol procedente de Ceilán.

Lauráceas.—En las *Lauráceas* se coloca el *aguacate* (Persea gratissima, Gaertn. f.) (1), de frutos muy grandes, presentando diversas formas y variedades en la consistencia de la masa y color del epicarpio (verde o morado); su mesocarpio o sarcocarpio es grueso ,carnoso, más o menos jugoso *(aguacate aguachento* y *a. panudo)* y verde; se usa mucho como alimento, especialmente echándolo en las sopas, y también en los campos, para los animales domésticos. Aunque introducido, es un vegetal cultivado abundantemente, y de su fruto se han dicho muchos disparates, como el de que su semilla es comestible.

Malpiguiáceas.—Se usan mucho para hacer dulces los frutos del Malpighia glabra, Lin. (M. punicifolia, Maza, *Fl. haban.* 224?) llamado *cerezo* y *c. de Jamaica,* y son comestibles las drupas del *peralejo* o *p. de sabana:* Byrsonima crassifolia, Kth. (2), que también se usan en la ceba de cerdos.

Meliáceas.—Lansium domesticum, Bl., Jack, *Ayer-ayer, árbol de lanza, lanca, langsat, lansch, dockoe, lansio.* Árbol del Archipiélago indio, de fruto grande, acuoso, fresco y azucarado, considerado como esquisito. Semillas amargas, vermífugas. La corteza sirve para ahumar carnes. Flores dióicas. Hojas imparipenadas.—Baill. *Hist. pl.* V, 489.

Oxalidáceas.—Se cultiva por sus bayas comestibles, la *carambola* (Averrhoa carambola, Lin.) (Safford *Pl. Guam.* 192, t. 37). Otro tanto acontece con el A. bilimbi, Lin., *calamías* o *camías.*

Rutáceas.—En esta familia se incluye una especie cultivada, de frutos agradables, el *sapote blanco* (3) (Casimiroa heptaphylla, Llav & Lex.—C. edulis, Llav.).

---

(1) P. americana, Miller.—H. E. A. Abarca 4500, 4556, 4709, Bak. 3518, Bak. & Abarca 4670, Shaf. s. n., Britton & Shaf. 279.

(2) H. E. A. 1577, 1728, 2108.

(3) J. T. Roig, *Sapote blanco de Méjico. (Est. Agron. Cuba, circ.* 45, pág. 21.—*Cuba Moderna,* I, 23. Habana 1913; artículos con una lámina.

Samidáceas.—En las *Samidáceas* tiene frutos comestibles la *raspalengua* (Casearia hirsuta, Sw.), de cuyo árbol se trata también en las maderas.

Sapindáceas.—La especie más extensamente cultivada de las *Sapindáceas* que crecen en la isla es el *mamoncillo* (Melicocca bijuga, Lin.) (H. E. A. 257), cuyas drupas esféricas encierran una carne jugosa, agradable y ácida. También se cultivan el *rambustán* (Nephelium lappaceum, Lin.), el *lichí* (Litchi chinensis, Sonn.) (1) y el *longán* o *mamoncillo de China* (Euphoria longana, Lamk.) (2)

Tiliáceas.—El *capulí* (Muntingia calabura, Lin.) (H. E. A. 887, 1981, 2665) es un árbol muy bello, de fruto abayado, pequeño, comestible, insípido. Esta planta también se llama *capulinas, memizo* y *guásima cerezo.* Algunos botánicos la colocan en las Eleocarpáceas.

Vitáceas.—De esta familia, también llamada Ampelídeas, se cultiva en pequeña escala, con algún resultado, la *vid, viña* o *parra* (Vitis vinifera, Lin.), cuyo fruto es la conocida *uva.* Otra vid cultivada es el Vitis rotundifolia, Michx., originaria de la América del Norte; es el *muscadine grape.*

Cactáceas.—Entre los frutos que dan las Cactáceas (3), es notable por su gran tamaño y belleza, el de la *pitahaya* (Cereus pitajaya, DC.) (4). El *grosellero* (Pereskia aculeata) se trata en las plantas aromáticas y ornamentales.

Caricáceas.—Los frutos, a veces enormes y de formas muy variadas, de la *papaya* o *fruta bomba* (Carica papaya, Lin.), de la familia de las *Caricáceas,* son lechosos, como toda la planta, y se suelen comer al natural, como refrescante y sobre todo para utilizar sus propiedades digestivas. De esta curiosa planta dicotiledónea de tallo simple se ven tantas formas y diferencias en su aparato vegetativo y sexos de sus flores polígamas, que es posible haya más de una especie en su representación cubana.

Leguminosas.—Es de frutos ácidos, muy empleados en refrescos, el *tamarindo* (Tamarindus indica, Lin.) (5), árbol bellísimo y de gran desarrollo.

---

(1) Euphoria litchi, Desf.

(2) Dimocarpus longan, Lour.—Véase *U. S. Dep. Agric., Bur. Pl. Ind., Bull.* 261, fol. 16, 1912.

(3) W. E. Safford, *Cactaceae of Northeastern and Central Mexico (Smithsonian Report for* 1908, pág. 525-563).—D. Griffiths, *Cacti as stock food (U. S. Dep. Agric., Bur. Pl. Ind., bull.* Nº 102, pág. 7).—D. Griffiths & R. F. Hare *The Tuna as food for man (l. c., Bull.* N.º 116).

(4) Baill. *Hist pl.* IX, 32 fig. 50.

(5) Safford *Pl. Guam* 383, t. 66.—H. E. A. 1093, 4497.

Mirtáceas.—Comprenden las *guayabas,* que ofrecen numerosas variedades referibles a la *guayaba redonda* (Psidium pomiferum, Lin.), con sus formas *g. blanca, dulce, agria* y *cotorrera,* y a la *guayaba del Perú* (Psidium pyriferum, Lin.). Las especies Psidium pomiferum y pyriferum se consideran variedades del Psidium guaiava, Lin. (1). La *guayaba de Guinea* (Psidium guineense, Sw.), se cultiva y produce frutos que tienen el sabor de la fresa. Igualmente cultivado es el Psidium molle, Bertol., de Guatemala. Es de frutos muy agradables el Psidium cattleianum, Sabine, *guayabita fresa,* cultivado en el país. Es silvestre y de frutos muy pequeños la *guayabita del pinar* (Psidium guayabita, Rich.—H. E. A. 5303). También se cultiva el Feijoa sellowiana, Berg., *guayaba del Brasil,* y el Eugenia uniflora, Lin. (E. michelii, Lamk.), o *cerezo de Cayena.* La *pomarrosa* (Eugenia jambos, Lin.) (2) es de frutos más bien perfumados que sápidos, y es indígena y de frutos comestibles la *pomarrosa negra* (Eugenia plicatula, Wr. & Sauval.) (3). Se cultiva la *pomarrosa de Malaca,* Eugenia malaccensis, Lin. (Caryophyllus, Safford *Pl. Guam* 217), originaria del Asia austro-oriental y Malaca; sus flores y frutos son purpúreos y éstos, grandes, piriformes y se dice que son muy agradables. El Syzygium jambolanum, DC. (Eugenia jambolana, Lamk.), procede de la India y se cultiva en Cuba, donde le dicen *mirto del río;* sus frutos son comestibles, las hojas son usadas por los indios para fumar y su madera es útil; es la *Java plum* o *jack plum.*

Pasifloráceas.—Dos *Pasifloráceas* cultivadas son de frutos comestibles, el Passiflora edulis, Sims., o *pasionaria* y *granadilla,* y el P. quadrangularis, Lin. (H. E. A. s. n.) o *pasionaria.*

Punicáceas.—La *granada* (Punica granatum, Lin.) (H. E. A. 5385), es un arbusto originario de la región mediterránea, perteneciente a la familia de las *Punicáceas* o *Granatáceas,* de raíces muy útiles por contener alcaloides poderosamente vermífugos; las semillas están envueltas en una pulpa acuosa y rojiza, encerradas en una corteza seca, gruesa y astringente. Hay una forma enana. Su fruto botánicamente es una balausta.

Rosáceas.—El *icaco* (Chrysobalanus icaco, Lin.) (4) presenta algunas variedades (Ch. icaco pellocarpus, Hook. f.—H. E. A. 747, 4864) y su fruto drupáceo es agradable, usándose sobre todo en dulce; pertenece a la familia de las *Rosáceas,* don-

---

(1) H. E. A. 256, 5189.
(2) H. E. A. 4498.
(3) H. E. A. 5149.
(4) Cook & Coll. *Pl. P. Rico,* 114, t. 26.



Frutas.—
Sapotes (Achras sapota, Lin.)

de también se coloca una planta europea, que fructifica muy bien en Cuba, la *fresa* (Fragaria vesca, Lin.), tan notable por ser el receptáculo, carnoso y jugoso, lo que es aprovechado en la fruta; hay algunas variedades. El *níspero del Japón* (Eriobotrya japonica, Lindl.) (H. E. A. 2884) es un arbolito muy cultivado, de flores blancas, racimosas y frutos pequeños en forma de ciruela, amarillo en la madurez y de carne poco abundante, blanca, acidulada y algo perfumada. No hemos visto buenos resultados en la aclimatación de varias Rosáceas frutales, como el *peral*, *manzano* y *melocotonero*.

Gamopétalas.

Apocináceas.—Arduina acuminata, E. Mey. (Carissa, DC. *Prodr.* VIII, 335). Arbusto originario del Cabo de Buena Esperanza, de fruto abayado, con una a una y media pulgada de longitud y pulpa ácida, preferida en conservas. La planta, que es espinosa, hace excelentes cercas.

Ebenáceas.—Se cultiva en la isla el *kaki* (Diospyros kaki, Lin. f.), originario del Japón, de frutos sumamente agradables. —Otra especie, igualmente cultivada, es el *mabolo*, Diospyros discolor, Willd., árbol filipino, de fruto comestible, grande, globoso, velludo, 4-6-spermo.—*U. S. Dep. Agric.*, *Yearbook* 1911, pág. 418, lám. 44.

Sapotáceas.—Comprende varias especies de frutos muy buenos. El *caimito*, cuyo tipo es el Chrysophyllum cainito, Lin. (1), presenta algunas formas, como el *caimito morado*. El *caimitillo* (Ch. oliviforme, Lamk.) (2) y el *caimito blanco* (Ch. argenteum, Jacq.), igualmente son frutales. El *sapote* o *zapote* (Achras sapota, Lin.) (3) da fruto esquisito, con frecuencia sin semillas. (Lám. III). El *mamey colorado* (Lucuma mammosa, Gaertn. f.) (4) produce un fruto grande, de mesocarpio grueso, rojo y dulce, y generalmente monospermo por aborto. El *canistel* (Lucuma nervosa, A. DC.) (5) tiene fruto de epicarpio muy delgado y sarcocarpio amarillo y pastoso.

(1) H. E. A. 475, 1139, 3868, 3880, 4521.

(2) H. E. A. 855, 1707, 1708, 2395, 5186.

(3) H. E. A. 3881, 4294.—A. zapota, Lin.; H. Pittier, *Contr. U. S. Nat. Herb.* XVIII, 78, t. 46 y 47. 1914.—O. F. Cook *Nomenclature of the sapote and the sapodilla. (Contr. U. S. Nat. Herb.* XVI, 277. 1913).—Sapota achras, Mill.

(4) Achradelpha mammosa, Cook *l. c.* (Calocarpum mammosum, Pierre; H. Pittier *l. c.* 81, t. 48-51). Vitellaria mammosa, Raldk.

(5) H. E. A. 3637.

Solanáceas.—Se cultiva el *tomate árbol*, Cyphomandra betacea, Sendtn., de bayas comestibles, especialmente en dulce.

Cucurbitáceas.—Los *melones de Castilla*, de *Valencia*, y *moscatel* son variedades del Cucumis melo, Lin., cuyos grandes frutos carnosos o pepónidas son de carne acuosa, dulce, agradable y perfumada. El *melón de agua*, Citrullus vulgaris, Schr., también se cultiva por sus frutos de carne roja, acuosa y dulce. Todas esas plantas son especies o variedades introducidas.

Rubiáceas.—En primer lugar contamos con la *jagua* (Genipa americana, Lin.), árbol que suministra buena madera blanda y ligera, pero fuerte, elástica y resistente; el fruto es grande, astringente, comiéndose rara vez, y más bien utilizado para hacer refrescos: con este fruto fermentado, piña y marañón, los indios suramericanos fabrican cierto vino, y con la pulpa se tatúan. Otro tanto ocurre con el fruto de la *jagua* ó *jagüita* (Genipa caruto, Kth.). Son comestibles los frutos del *pitajoni* o *pitajoni hembra* (Alibertia edulis, Rich. — Amaioua, Baill.) (1) y los de una planta introducida, el Vangueria edulis, Vahl (Canthium edule, Baill.). Se cultiva el Gardenia sessilis, Vell., *gardenia del Brasil;* sus frutos son comestibles, encierran una pulpa negra, untuosa, conteniendo numerosas semillas, de sabor como la cañafístula.

III

PLANTAS SACARINAS.

Caña de azúcar (Saccharum officinarum) } Véase plantas alimen-
Sorgo azucarado (Sorghum saccharatum) } ticias: Gramíneas.
Remolacha (Beta vulgaris).—Véase plantas alimenticias: Quenopodiáceas.

IV

PLANTAS MELIFERAS.

Bibliografía.—J. R. Villalón y Hechevarría, *Manual del apicultor, Tratado teórico-práctico del arte de criar las abejas y explotar las colmenas, con aplicación especial a la Isla de Cuba.* Santiago de Cuba, 1867.—E. F. Phillips, *Porto Rican Beekeeping* (U. S. Dep. Agric., Mayagüez, Puerto Rico; bull. nº 15. Washington 1914).—Root. *A. B. C. de l'Apiculture* 2 ed. Paris 1909.

(1) H. E. A. 812, 1746, 2799.

Son muchas las plantas cubanas, indígenas o cultivadas, que suministran a las abejas alimentos apropiados, para que estos himenópteros fabriquen su miel. Solo exponemos las especies que se consideran más importantes, y señalamos particularmente el *aguinaldo de Pascua* y el *aguinaldo rosado* que crecen espontáneamente en toda la isla, aún en las proximidades del mar, y florecen, respectivamente, en el invierno la primera especie, y en el otoño e invierno la segunda. Pero de todas las plantas melíferas cubanas, la más interesante es el *aguinaldo de Pascua* o *aguinaldo blanco*, que abre sus flores al rayar el alba y las cierra como a las tres de la tarde. La miel que las abejas hacen, libando el néctar de esas flores es llamada *miel de aguinaldo* y se considera la de sabor más delicado y agradable, comparable a la célebre de Himeto. (1) Empieza a cultivarse en Cuba una buena especie melífera, Leguminosa originaria de la Argentina y Bolivia, el Gleditsia (o Gleditschia) amorphoides, Taub.

Nombre vulgar.	Nombre científico.	Familia.
Aguinaldo de Pascua.	Ipomaea sidaefolia, Choisy. .	Convolvuláceas.
Aguinaldo rosado. .	Ipomaea triloba, Lin. H. E. A. 1567. Curtiss 632.	Convolvuláceas.
Azucena.	Polianthes tuberosa, Lin. . .	Amarilidáceas.
Bejuco leñatero. . .	Gouania domingensis, Lin. . .	Ramnáceas.
Boniato.	Ipomaea batatas, Lamk. . . .	Convolvuláceas.
Café.	Coffea arabica, Lin.	Rubiáceas.
Cidra.	Citrus medica, Lin.	Auranciáceas.
Dagame.	Calycophyllum candidissimum, DC.	Rubiáceas.
Guásima.	Guazuma ulmifolia, Lamk. . .	Esterculiáceas.
Guásima.	Guazuma tomentosa, Kth. . .	Esterculiáceas.
Inga.	Pithecolobium dulce, Benth. .	Leguminosas.
Jazmín café.	Jasminum simplicifolium, Forst.—(J. confusum, DC.—J. gracile, Andr.—J. molle, R. Br.)	Jasmináceas.
Jazmín de la tierra.	Jasminum grandiflorum, Lin.	Jasmináceas.

(1) Maza *Flora de Cuba* 44. Habana 1887.

Nombre vulgar.	Nombre científico.	Familia.
Jazmín diamela. . .	Jasminum sambac trifoliatum, DC.	Jasmináceas.
Jibá.	Erythroxylon havanense, Jacq.	Eritroxiláceas.
Lima.	Citrus limetta, Risso.	Auranciáceas.
Limón.	Citrus limonum, Risso. . . .	Auranciáceas.
Macagua.	Pseudolmedia havanensis, Tréc.	Moráceas.
Madreselva.	Lonicera japonica, Thunb. . .	Caprifoliáceas.
Mamoncillo.	Melicocca bijuga, Lin. . . .	Sapindáceas.
Mangle prieto. . . .	Avicennia nitida, Jacq. . . .	Verbenáceas.
Mango.	Mangifera indica, Lin. . . .	Anacardiáceas.
Marañón.	Anacardium occidentale, Lin.	Anacardiáceas.
Mejorana.	Origanum majorana, Lin. . .	Labiadas.
Mostaza de la tierra.	Brassica juncea, Cosson. . . .	Crucíferas.
Muralla.	Murraya exotica, Lin.	Auranciáceas.
Naranjo agrio. . .	Citrus vulgaris, Risso.	Auranciáceas.
Naranjo de China. .	Citrus aurantium, Lin.	Auranciáceas.
Palma real.	Roystonea regia, Cook. . . .	Palmas.
Piñón amoroso. . .	Gliricidia sepium, Kth. (L. IV)	Leguminosas.
Raspalengua. . . .	Casearia hirsuta, Sw.	Samidáceas.
Resedá francesa. . .	Lawsonia alba, Lamk.	Litráceas.
Roble blanco. . . .	Tabebuia pentaphylla, Hemsley	Bignoniáceas.
Romerillo.	Bidens leucantha, Willd. . .	Compuestas.
Romerillo de costa. .	Viguiera helianthoides, H. B. & K.	Compuestas.
Romero.	Rosmarinus officinalis, Lin. .	Labiadas.
Rompesaragüey. . .	Eupatorium conyzoides, Vahl.	Compuestas.
Salvia colorada. . .	Pluchea purpurascens, DC. (1)	Compuestas.
Salvia de playa. . .	Pluchea odorata, Cass. (2) . .	Compuestas.
Saúco amarillo. . .	Tecoma stans, Juss.	Bignoniáceas.
Saúco blanco. . . .	Sambucus intermedia insularis, Schwerin.	Caprifoliáceas.
Siguaraya.	Trichilia havanensis, Jacq. . .	Meliáceas.
Trébol de olor. . .	Eupatorium aromatisans, DC.	Compuestas.
Víbona.	Gilibertia arborea, E. March.	Araliáceas.
Yamao.	Guarea trichiloides, Lin. . . .	Meliáceas.

(1) Curtiss 710.
(2) H. E. A. 3739. Curtiss 675.



Plantas melíferas.—
Piñón amoroso (Gliricidia sepium, Kth.)

V

PLANTAS MEDICINALES O VENENOSAS.

FAMILIAS TRATADAS.

Monocotiledóneas.

Liliáceas.

Apétalas.

Piperáceas.

Dialipétalas.

Anacardiáceas.
Clusiáceas.
Eritroxiláceas.
Esterculiáceas.
Euforbiáceas.
Malváceas.
Meliáceas.
Papaveráceas.
Simarubáceas.
Caricáceas.
Leguminosas.
Mirtáceas.
Umbelíferas.

Gamopétalas.

Apocináceas.
Bignoniáceas.
Borragináceas.
Solanáceas.
Caprifoliáceas.
Compuestas.
Rubiáceas.

Bibliografía.—Gómez de la Maza (Manuel), *Ensayo de Farmacofitología cubana*, 1889; *Nogal de la India (La Enciclopedia*, III, 1887); *Generalidades sobre las Moríngeas y descripción, propiedades y utilización del Moringa pterygosperma* (1) *(Revista Enciclopédica*, I, 1886); *Estudio fitográfico de algunas plantas cubanas que suministran medicamentos amargos* (2) *(Revista Enciclopédica*, II, 1887); *Farmacofitología cubana: Propiedades medicinales recientemente estudiadas de algunas plantas cubanas, Nuevos productos* (Siete artículos publicados en la *Revista de Ciencias Médicas*, del Dr. Jacobsen: IV, 30, 56, 104 y 127: 1889; V, 138: 1890; VI, 93: 1891; y IX, 50: 1894.—Otro artículo: *Crónica Médico-quirúrgica*, XV, 360: 1889); *Flora habanera (Apuntes sobre la flora médica cubana)*, 541: 1897; *Farmacofitología cubana* (Dos artículos: *Progreso médico*, del Dr. Casuso: VIII, 49 y 100: 1896.—Tres artículos más: *Revista de Medicina y Cirugía de la Habana*, del Dr. Presno: XIII, 516 y 553: 1908 ;XV, 133: 1910).

El Dr. Domingo Hernando Seguí, ilustrado catedrático de Botánica farmacéutica de la Universidad Nacional, ha publicado una excelente *Ojeada sobre la flora médica y tóxica de*

(1) En colaboración con el Dr. E. Molinet.
(2) Idem idem.

Cuba. Habana, 1900. También hay elementos para estudiar nuestra flora médica en Alvarez y Ortiz (A. E.), *Importancia y necesidad del estudio de la flora médica cubana* (tésis del doctorado). Habana, 1900. Bosque (A.), *Farmacofitología cubana (Anal. Acad. Cienc.* XXV, 799).—Torralbas (F.), *Farmacofitología cubana (Anal. Acad. Cienc.* XXV, 804).

Si hay algún campo tan vasto como descuidado, y donde el hombre de estudio conquistará lauros sin fin y recibirá sorpresas, ese campo es el que se refiere a la flora médica o tóxica de esta Antilla, en cuyas selvas y jardines se cuentan innumerables plantas que tanto constituyen valiosos medicamentos, como se transforman en violentos venenos. El *Censo de la República de Cuba,* de 1907, comete el siguiente error; dice (pág. 34): "Plantas medicinales.—La Isla de Cuba, donde no existe ninguna fiera, tampoco alberga ningún reptil venenoso, pero como si la naturaleza repugnara aquí toda acción extremada sobre la constitución del hombre, tampoco ha puesto en el suelo cubano planta alguna de virtudes medicinales heroicas. La lista corta y anodina de nuestros recursos terapéuticos vegetales comprende la *aguedita,* reputada como febrífuga, el *guaguasí* y la *cañafístola,* purgantes.,.... el *granado agrio* y el *apasote,* vermífugos, el *chamico,* antiasmático......, y algunas plantas más de acción medicinal muy ligera". En los ejemplos que vamos a exponer, se verá cuán falso es este aserto; y podemos decir que precisamente, de las especies citadas, el *guaguasí* posee una resina drástica (purgante enérgico), el *granado* tiene dos alcaloides, la peletierina y la isopeletierina, que son tenífugos enérgicos, que deben administrarse con precaución, porque son curarizantes, y el *chamico,* cuyo principio activo es la *daturina,* es narcótico, antiespasmódico, especialmente en el asma, siendo numerosos los casos de envenenamientos mortales que ha producido el uso imprudente de esta planta.

Veamos algunos vegetales cubanos, indígenas o naturalizados, de acción medicinal o venenosa.

Monocotiledóneas.

Liliáceas.—Se cultivan tres especies de *sábila,* que son: el Aloe vera, Lin. (A. vulgaris, Lamk.) (1), el A. succotrina, Lamk., y el Haworthia margaritifera, Haw. (Aloe, Mill.); son plantas herbáceas, africanas, de hojas crasas, de las que fluye un jugo amarillento, fétido, que no tarda en desecarse y constituye el

(1) Curtiss 664.

acíbar, tan empleado como purgante. Son silvestres varias especies de Smilax [1], que constituyen medicamentos alterantes, considerados por el vulgo como depurativos: las principales son el Sm. havanensis, Jacq. [2], *zarzaparrilla* o *raíz de China*, y el Sm. mollis, Willd. (Sm. triplinervia, Rich.; Griseb. *Catal.* 251; Sauval.; no Willd.) [3], o *zarzuela peluda*.

Apétalas.

Piperáceas. [4].—Hay dos especies de *caisimón*, el Piper peltatum, Lin. (Pothomorphe [5] peltata, Miq.—Hackeria peltata, Kth.) [6], y el Piper umbellatum, Lin. (Pothomorphe umbellata, Miq.—Heckeria umbellata, Kth.) [7], muy usados como plantas medicinales, sobre todo el primero, cuyas hojas se emplean en cataplasmas contra las orquitis. El *platanillo de Cuba* (Piper angustifolium, R. & Pav.) es uno de los *máticos* del Perú, y es hemostático y antiblenorrágico. Lo mismo ocurre con otro *platanillo de Cuba*, el Piper aduncum, Lin.

Dialipétalas.

Anacardiáceas.—Comocladia dentata, Jacq., *guao:* jugo acre, cáustico-corrosivo, antiherpético; en las personas de piel fina el látex, trasportado por el aire, provoca una violenta dermitis con reacción febril. De esta familia son también el Mangifera indica, Lin., *mango*, de numerosas propiedades terapéuticas, y el Anacardium occidentale, Lin., *marañón,* cuyo fruto encierra un aceite cáustico.

Clusiáceas.—Comprende el Clusia rosea, Lin. [8], *copey*, de frutos venenosos y látex drástico, el Clusia alba, Lin., *copeillo,* antileproso, el Mammea americana, Lin., *mamey de Santo Domingo,* muy usado contra varias dermatosis y de semillas venenosas, el Calophyllum calaba, Jacq., *ocuje* [9], que suministra una

(1) Esmiláceas.—A. DC. *Monogr. phaner.* I.—O. E. Schulz en Urb. *Symb.* V, 17.
(2) H. E. A. 302.
(3) H. E. A. 325. Curtiss 629.
(4) Maza *Fl. haban.* 542.
(5) O Potomorphe.
(6) Cook & Coll. *Pl. P. Rico.* 158, t. 37.—H. E. A. 1615.
(7) Cook & Coll. *l. c.* t. 38.—H. E. A. 582, 1751, 3523. Curties 599.
(8) H. E. A. 900.—Dr. F. G. Cañizares, *Las plantas del Jardín Botánico del Instituto. Clusiáceas (Anal. Acad. Cienc.* XLVII, 131. Habana 1910).
(9) H. E. A. 3204.

resina, dicha *bálsamo de María*, aglutinante, vulneraria; y el Rheedia aristata, Griseb., *manajú*, de resina empleada contra el tétanos.

Eritroxiláceas.—Se cultiva la *coca* (Erythroxylum (1) coca, Lamk.), originaria del Perú y de gran importancia medicinal, especialmente por su alcaloide la *cocaína*, anestésico muy usado en cirugía.

Esterculiáceas.—Se cultiva la *camaruca* (Sterculia carthagenensis, Cav.) (2), árbol de gran desarrollo, que se usa como pectoral: en Puerto Rico le dicen *anacagüitas*, por considerar que tiene iguales propiedades que la Cordia que en Méjico se llama *anacahuita*. (Cook & Coll. *Pl. P. Rico* 245, t. 56). Otra planta de gran interés alimenticio y medicinal, e igualmente cultivada, es la *kola* o *cola*, Cola vera, K. Schum. (Sterculia acuminata, Pal. de Beauv.) (3), originaria de Sierra Leona y del Congo; su semilla es la *nuez de kola*, que forma la base de un considerable número de medicamentos tónicos.

Euforbiáceas.—El Euphorbia pilulifera, Lin. (4) (E. hirta, Lin.), *yerba de la niña, golondrina*, es un sedante en los espasmos del aparato respiratorio: asma, disnea. Esta planta y sus productos farmacéuticos se importan en gran cantidad, por ignorarse que en la isla es muy abundante. El Pedilanthus tithymaloides, Poit., *ítamo real*, es emético, drástico, emenagogo y béquico. El Ricinus communis, Lin., *palmacristi, higuereta*, da, por expresión de sus semillas, un aceite purgante, bien conocido bajo el nombre de *aceite de ricino*. La *yuca agria* (Manihot utilissima, Pohl), tiene raíz feculenta, venenosa por el ácido cianhídrico en que se transforma la manihotina; por la cocción pierde sus propiedades tóxicas, y suministra diversos alimentos. El Aleurites moluccana, Willd., *nogal de la India*, produce una grasa purgante. La *pringamoza*, Platygyne pruriens, Baill. (P. hexandra, J. Muell.) (Curtiss 557), es una de las diversas plantas cubanas urticantes; se usa como rubefaciente. El Hippomane mancinella, Lin. (Mancinella venenata, Tuss.), *manzanillo* (5), es una de las plantas más venenosas de las Antillas; su látex a la dosis de V a VIII gotas produce numerosas evacua-

(1) O Erythroxylon.

(2) St. apetala, Karsten.—St. carthaginensis, Cav.

(3) Bichea acuminata, W. F. Wight: *U. S. Dep. Agric., Bur. Pl. Ind., bull.* Nº 233, pág. 60, Nº 30118

(4) H. E. A. 514, 1857, 2229.

(5) A. Betancourt, *Observaciones clínicas sobre el manzanillo. (Rev. de Cienc. Méd.* Habana Noviembre 20 de 1888).—J. A. Fernández Benítez, *Estudio fisiológico, químico y toxicológico del jugo del árbol manzanillo. (Rev. de Medic. y Cirugía de la Habana* XIII, 247, 1908).



Plantas medicinales.
Guacamaya francesa (Cassia alata, Lin.)

ciones, por lo que se usa cuando se quiere obtener una gran expoliación serosa. Erróneamente se ha considerado que los frutos de esta planta producen la *siguatera* de los peces, pero se ha demostrado que el *manzanillo* es ajeno a la producción de aquella urticaria patogenética. (Véase en las algas el *sargazo común, uva de mar* o *manzanilla*). Son antídotos de la intoxicación por el *manzanillo* los vegetales siguientes: 1º *ébano amarillo, palo blanco, leño blanco* (Tecoma leucoxylon), Bignoniáceas; 2ª *bejuco perdiz rosado, uña de gato* (Bignonia unguis), Bignoniáceas; 3º *tuatúa, frailecillo, San Juan del Cobre* (Jatropha gossypiifolia, Lin. — H. E. A. 277), Euforbiáceas: 4º Feuillea cordifolia, *jabilla* o *sécua*, Cucurbitáceas, etc. El Hura crepitans, Lin., *habilla, salvadera* (1), encierra en su látex un principio activo, la *hurina*. Este árbol es uno de los más corpulentos de Cuba, su fruto es dehiscente en muchas cocas, con explosión; las semillas son eméticas y drásticas y el látex, en contacto con la piel, determina una erupción de aspecto erisipelatoso. Se cultiva el Phyllanthus emblica, Lin., gran árbol originario de la India, cuyos frutos desecados formaban los *mirobalanos émblicos*, que se usaron mucho como purgantes, pero hoy sólo se emplean para curtir las pieles y teñir.

Malváceas.—El *tábano*, Pavonia typhalaea, Cav. (P. typhalaeoides, Kth.—P. pseudotyphalaea, Griseb.) (H. E. A. 805, 3487, 3818), es una mata o arbusto silvestre, cuyas hojas se usan contra el reumatismo y las niguas.

Los géneros Pavonia, Malachra y Urena pueden distinguirse entre sí más que por la inflorescencia, por sus bracteolas y carpelos, en esta forma:

1. Bracteolas irregularmente mezcladas con las flores o nulas. . . . . Malachra.
2. Bracteolas entresoldadas en involucro 5-fido. Carpelos maduros gloquidiados (retrorsobarbados). . . . . Urena.
3. Bracteolas 5 a muchas, distintas o entresoldadas en la base. Carpelos maduros no gloquidiados. . . . . Pavonia.

Así queda mejor hecha la distinción que la establecida en Maza, *Sinopsis de las Malváceas cubanas (Rev. Bimestre Cubana*, VIII, 289) (Maza).

(1) H. E. A. 389, 4524.

Meliáceas.—La *siguaraya* (Trichilia havanensis, Jacq.; Maza *Flora habanera* 39) es purgante y emética; sus hojas se usan al interior en infusión, y en decocción en baños, contra el reumatismo.

Papaveráceas.—El Argemone mexicana, Lin. (1), *cardosanto* (H. E. A. 529), es de látex morfinífero, narcótico, y de semillas purgantes; y el Bocconia frutescens, Lin., *palo amarillo* (H. E. A. 4685, Curtiss 687), encierra en su látex boconina, siendo vermífugo, drástico, analgésico y narcótico.

Simarubáceas.—Comprende algunas especies muy interesantes como plantas amargas. La *aguedita* o *quina del país* (Tariri pentandra, Baill.) (2) es amarga, tónica, considerada como febrífuga. La *cuasia* (Quassia amara, Lin.), cultivada, es también muy amarga, usándose como tónico. El *palo blanco* (Simaruba glauca, DC.) parece idéntico a la *simaruba* (S. officinalis, DC.), cuyas propiedades posee.

Caricáceas.—El Carica papaya, Lin., es llamado *papaya* o *fruta bomba;* su látex encierra un fermento digestivo, la papayina, verdadera pepsina vegetal, capaz de digerir dos mil veces su peso de fibrina; es un poderoso antidispéptico y se usa, además, contra los tumores cancerosos y linfáticos, que resblandece, disuelve o digiere, y contra las falsas membranas del crup.

Leguminosas.—Es considerable el número de las especies interesantes como alimentos, medicamentos y a veces venenos, que se encierran en esta vastísima familia, que comprende como grupos secundarios las Papilionáceas, Cesalpínieas, Mimóseas y Eswártzieas, consideradas por muchos botánicos como familias distintas. Citemos algunos ejemplos. El Andira inermis, Kth., *yaba,* es un buen antihelmíntico. El Abrus precatorius, Lin. (A. abrus, Safford *Pl. Guam* 171, t. 31), *peonía* o *p. de Saint Thomas,* es el *jequirity* del Brasil. Es un arbusto voluble, con hojas alternas, paripennadas, flores purpúreo-pálidas a blancas y semillas rojas con una mancha negra. Esta planta es muy sensible a los cambios de intensidad de la luz y se ha prestado a crasos errores, acerca de su papel como elemento pronóstico de los terremotos. Raramente se emplea como enredadera ornamental, pero en los campos es espontánea y frecuente en las cercas. En sus preciosas semillas vive un bacillus capaz de provocar, aún después de varios cultivos, una conjuntivitis gra-

(1) A. Ortega, *Etude sur l'argemone mexicana (Institut méd. national de México,* publicado por H. Bocquillon-Limousin, sections 1 et 2, fasc. 2, page 18. París 1893).—M. Altamirano y A. L. Herrera, *Le pavot (el chicalote. Argemone mexicana) (l. c.* 10).

(2) H. E. A. 305, 1015, 1776, 3221, 5119, 5285.



Plantas medicinales.
Guanina (Cassia tora, Lin. [C. obtusifolia, Lin.]).

nulosa, que sirve, por medicación sustitutiva, para tratar diversas oftalmías. Muchos autores consideran que las semillas de la *peonía*, deben sus propiedades a un principio activo, la *jequiritina*, sin que deba darse importancia alguna a los microrganismos que en aquellos órganos se encuentran. El *guamá hediondo* (Piscidia erythrina, Lin.), es sedante y analgésico, muy estudiado y empleado recientemente. El Mucuna pruriens, DC., *picapica* (H. E. A. 3301, 3224), tiene las legumbres cubiertas de pelos urticantes, y se usa como rubefaciente y vermífugo. El *maní* (Arachis hypogaea, Lin.), es muy rico en un aceite alimenticio, clasificado entre los medicamentos reputados de afrodisiacos. El Casia alata, Lin. (1), *guacamaya francesa,* (Lam. V) diurética, sudorífica y drástica, pero su propiedad más interesante es la de ser una planta poderosamente antiherpética, debido a la rabarbarina o ácido crisofánico que contienen sus hojas. El género Cassia comprende otras muchas especies medicinales, como el C. grandis, Lin. f., *casia del Brasil,* el C. ligustrina, Lin., *sen del país*, el C. obtusifolia, Lin., *guanina* o *yerba hedionda,* (Lám. VI) silvestres, y el C. fistula, Lin., *cañafístola,* cultivado. La propiedad predominante de esas plantas es ser purgantes; las semillas de la *guanina* se han usado para hacer una infusión como el café. Se cultiva la *copaiba* o *copaiva* (Copaifera officinalis, Lin.), que produce la oleorresina llamada *bálsamo de copaiba* o *aceite de palo*, muy usada contra la blenorragia.

En las Papilionáceas se colocan tres plantas cultivadas de gran valor medicinal y con iguales nombres que la resina que producen, son el *bálsamo de Tolú* [Toluifera balsamum, Lin. (Myrospermum toluiferum, Rich.—Myroxylon toluifera, Kth.)], el *bálsamo del Perú* [Toluifera balsamum peruiferum, Maza (Myrospermum peruiferum, DC.)] y el *bálsamo de Guatemala* [Myrospermum frutescens emarginatum, Maza (Myrospermum emarginatum, Klotzsch)].

Mirtáceas.—La *pomarrosa,* Eugenia jambos, Lin. (Baill. *Hist. pl.* VI, 310, fig. 286 y 287.—Jambosa vulgaris, DC.—J. jambos, Millsp.; Cook & Coll. *Pl. P. Rico* 170.—Caryophyllus jambos, Stokes.—Plinia jambos, Maza *Fl. haban.* 292), es un arbolito originario de la India, cuyos frutos se emplean contra las fiebres biliosas y la disentería, así que para obtener un alcohol de olor de rosas, usado para fabricar licores de mesa; la corteza de la planta es astringente, la decocción de la raíz se emplea para combatir la epilepsia.

---

(1) Herpetica alata, Raf.; Cook & Coll. *Pl. P. Rico* 159, t. 39.

Umbelíferas.—Son numerosas las especies que se emplean como medicamentos, otras como alimentos y algunas en perfumería. En la isla se cultiva la *asafétida*. (Ferula assafoetida, Lin.) y el *eneldo* (Anethum graveolens, Lin.) (Herm. 925).—Véase plantas aromáticas y p. alimenticias.

Gamopétalas.

Apocináceas.—La *adelfa* o *rosa francesa* (Nerium oleander, Lin.) es un paralizante cardíaco: en la terapéutica de las enfermedades del corazón puede colocarse entre la digital y el estrofanto. (1)

Bignoniáceas.—Comprende la *güira* o *g. cimarrona* (Crescentia cujete, Lin.) (2), cuyo fruto o anfisarca encierra una pulpa, que se usa con buen resultado en las afecciones del pecho. Esta planta se ha colocado, por otros autores, entre las Gesneriáceas.

Borragináceas.—La *anacahuita*, de Méjico, es el Cordia boissieri, A. DC., con cuyo leño se hace una infusión que ha gozado y aún tiene gran fama contra las afecciones catarrales de los pulmones. Con el nombre de *anacahuita* hemos determinado, en el Jardín Botánico de la Universidad, un gran árbol, que nos parece ser el Cordia dodecandra, DC. (C. boissieri, Maza *Diccion.* 15; no A. DC.). Es probable que la primera especie se cultive en la isla. La *uva gomosa, ateje amarillo* o *varía blanca* (Cordia alba, Roem. & Schult.) (3), tiene frutos blancos, mucilaginosos, usados como béquicos.

Solanáceas.—De esta interesante familia, donde al lado de plantas de gran valor alimenticio se colocan vegetales medicinales o muy venenosos, y otros de determinada importancia económica como el *tabaco*, solo expondremos algunos ejemplos. La *yerba mora* (Solanum nigrum, Lin.) (4), hierba polimorfa y silvestre, encierra solanina, y es virosa y narcótica; igual alcaloide se encuentra en la *papa* (Solanum tuberosum, Lin.), cultivada, de tubérculos feculentos muy alimenticios, pero que, con otros órganos, se comporta como narcótica. También es medicinal el Solanum torvum, Sw. (5), *prendedera*. Es un excitante y rubefaciente, el Capsicum annuum, Lin., *ají común*, tan em-

(1) F. Rivero, *Contribución al estudio farmacográfico y farmacodinámico de la rosa francesa.* Habana 1892. Extractado en la *Rev. de Cienc. Médicas,* VII, 225, del Dr. Jacobsen.—Baill. *Hist. pl.* X, 157-159, fig. 133-141.

(2) (Curtiss 311, Wils. 429). Cook & Coll. *Pl. P. Rico* 129, t. 32.

(3) H. E. A. 605, 1449,2236, Curtiss 554.

(4) S. nodiflorum, Jacq.—H. E. A. 1194.

(5) H. E. A. 334, 1771, 2159, 4668, 5234.

pleado contra las hemorroides y la hematoquiluria; y el *ají guaguao* (Capsicum baccatum, Lin.) [1], tiene frutos muy pequeños, excesivamente picantes.

Caprifoliáceas.—Las flores del *saúco blanco* (Sambucus intermedia insularis, Schwerin) se usan como sudoríficas. Falta precisar si la planta tiene las demás propiedades del Sambucus canadensis, Lin., con el cual ha sido confundido. (Maza *Fl. haban.* 569).

Compuestas.—El Parthenium hysterophorus, Lin., *escoba amarga*, es amargo, febrífugo, antineurálgico; el Tagetes patula, Lin., *flor de muerto*, es emenagogo, vermífugo y purgante; el Helianthus annuus, Lin., *girasol*, da resultados brillantes en las fiebres intermitentes de los niños. El *tebenque*, por otro nombre *romero cimarrón*, es el Pectis ciliaris, Lin. [2], hierba silvestre, muy usada contra la bronquitis. También es medicinal la *albahaca de sabana, rompesaragüey, r. de sabana* o *travesera* (Eupatorium villosum, Sw.) Por Trinidad, es silvestre el *cabrito* (Spilanthes oleracea, Jacq.), cuyas hojas irritan la mucosa bucal y pueden emplearse para quitar la costumbre de fumar, untando con su zumo un extremo de los cigarros o tabacos; frotado en la cresta de los gallos, hace que sus contrarios no los piquen, en las lidias de esos animales.

Rubiáceas.—La primera especie que ocurre citar, el Randia aculeata, Lin., *agalla de costa*, es un enérgico hemostático. El Lygistum uniflorum [3], *cambustera cimarrona*, tiene raíces drásticas e hidrogogas; el Exostema caribaeum, Roem. & Schult. [4], *macagua de costa*, es febrífugo y emético.

VI

PLANTAS FORRAJERAS.

Innumerables son las plantas cubanas que el ganado come más o menos bien y que por tanto podemos llamar *forrajeras*. Pero en este trabajo haremos caso omiso de las plantas arborescentes cuyas hojas y ramas come el ganado, para referirnos exclusivamente a las hierbas o matas que crecen espontáneamente en los terrenos, constituyendo los pastos naturales, y pertenecientes en su mayor parte a la familia botánica de las Gramíneas.

(1) H. E. A. 1019, 1393, 3559, 5028. Curtiss 671.

(2) H. E. A. 2454, 3576.

(3) Manettia uniflora, H. B. K.: Urb. *Symb.* VII, 545.—M. havanensis, H. B. K.—M. coccinea, Griseb.; no Willd.—L. coccineum, Maza, en lo referente a Cuba.—Herm. 3237, Baker 3831.

(4) H. E. A. 2913, 5068. Curtiss 630. H. León 3368.

Muy poco se ha publicado en Cuba sobre pastos, de tal modo que podemos afirmar que su estudio está por hacer. Han escrito sobre esta importante materia el Sr. José María Fernández y Jiménez, en su *Arboricultura cubana* y el Sr. José Cadenas, en su *Agricultura*. Recientemente se ha publicado un interesantísimo trabajo titulado *Catalogue of the Grasses of Cuba* por A. S. Hitchcock, Agrostólogo sistemático del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. En él se enumeran 228 especies de gramíneas cubanas. Este trabajo, de gran valor científico, nos servirá de mucho para la identificación de las especies botánicas; pero es necesario anotar también sus nombres vulgares y apreciar sus condiciones como pastos. Esto es lo que intentaremos hacer, sin pretender en un trabajo de la índole del presente citar todas las especies, pero sí las más importantes.

Mencionaremos también las plantas no pertenecientes a la familia de las Gramíneas y que el ganado come habitualmente o en casos extremos. Incluímos algunas especies no anotadas hasta ahora como forrajeras y también empleamos algunos nombres vulgares no publicados en los catálogos y cuyo uso frecuente hemos podido comprobar, al menos en la provincia de la Habana.

A fin de proceder metódicamente hemos agrupado las plantas forrajeras según indica el siguiente cuadro:

- Plantas forrajeras. . .
  - Pastos artificiales.
  - Pastos naturales. . .
    - Gramíneas. .
      - Las come bien el ganado.
      - Las come el ganado apurado por el hambre.
    - No gramíneas . . .
      - Las come el ganado habitualmente.
      - Las come solo en último extremo.

Pastos artificiales

Las plantas empleadas en Cuba para formar los pastos artificiales o prados son: la *yerba de Guinea* (Panicum maximum, Jacq.) (Wils. 438, Bak. & Wils. 682), que alcanza gran desarrollo y crece también espontánea en muchos lugares; la *yerba del paral*, *Paraná* o *yerba bruja*, Panicum numidianum, Lamk. (P. molle, Sauval.) (Br. & Sh. 512), que forma los mejores prados y es de mucho forraje y gran resistencia.



Plantas forrajeras.
Grama pintada (Echinochloa colona, Link).

También se siembran, con objeto de aprovechar su forraje, el *millo blanco* (Panicum miliaceum, Lin.) y el *maíz* (Zea mays, Lin.), sembrado a vuelo, constituyendo la *maloja*.

En el *Primer Informe de la Estación Agronómica de Cuba*, 77, se encuentra la lista de las Leguminosas y Gramíneas forrajeras, exóticas, que se cultivaban en este establecimiento.

Pastos naturales

I.—Gramíneas.

(a) *Gramíneas que come bien el ganado.*

1.—Axonopus compressus, Beauv. (Anastrophus, Schlecht.) (Bak. & Wils. 314). *Cañamazo dulce*. Es el pasto por excelencia de los potreros, inferior solo al *paral* y la *yerba de Guinea*.
2.—Bouteloua americana, Scribn. (Heterosteca, Desv.) (Bak. & Herm. 1978). *Pelillo; pelo de buey*. Excelente pasto, con la notable ventaja de que crece en las lomas, donde escasean otros buenos pastos.
3.—Capriola dactylon, Kuntze (Cynodon, Pers.) (Bak. 586). *Grama; yerba fina; yerba del prado; Bermuda grass*, de los ingleses. Es uno de los mejores pastos y más fuertes; pero requiere terrenos frescos.
4.—Cenchrus echinatus, Lin. (Wils. 1403). *Guizazo*. El ganado lo come bien antes de empezar a *gaviar*.
5.—Chaetochloa imberbis, Scribn. (Bak. & Wils. 518, 520). *Rabo de gato; rabito peludo*. Buen pasto, seco o fresco, y muy abundante en todos los terrenos.
6.—Chaetochloa verticillata, Scribn. (Curtiss 693). *Pegapega; amor seco*. Mucho menos abundante que el anterior, pero menos espinoso.
7.—Dactyloctenium aegyptium, Willd. (Bak. 1795). *Pata de gallina*. Bastante buen pasto; pero de poco tamaño y no muy abundante.
8.—Echinochloa colona, Link. (Panicum colonum, Lin.) (Bak. 502, 4765) (Lám. VII). *Grama pintada; armilán*. Tan bueno como la *yerba fina* y menos exigente en cuanto a humedad.
9.—Eleusine indica, Gaertn. (Wils. 1139). *Grama de caballo; cambute; pata de gallina*. Es uno de los más frecuentes en todos los terrenos, de gran resistencia y buen pasto.
10.—Leptochloa virgata, Beauv. (Britton 543, Wils. 5316). *Pata de gallina*. Buen pasto y de mucho forraje; pero no es muy abundante y requiere terrenos húmedos.

11.—Manisuris impressa. Kuntze (Rottboellia, Griseb.). *Grama de caballos.* No es muy abundante.

12.—Opizia stolonifera, Presl. (Bak. 2858; Sh. 482). Sin nombre vulgar. Es planta de lomas, como el *pelillo*, pero muy pequeña.

13.—Panicum diffusum, Sw. (Bak. 2052, 2054; Curtiss 494). *Yerba de la Bermuda.* Poco esparcida por el país.

14.—Panicum fasciculatum, Sw. (P. fuscum, Sw.) (Herm. 2678). *Sacate; sacati.* El ganado lo come cuando no encuentra alguno de los anteriores.

15.—Panicum reptans, Lin. (P. prostratum, Lamk.) (Curtiss 691; Bak. 3588) (Lam. VIII) *Grama de Castilla.* Excelente pasto y muy común.

16.—Panicum trichoides, Sw. (P. brevifolium, Sauval.) (Bak. 714). *Ilusión.* Poco abundante y extremadamente pequeño.

17.—Stenotaphrum dimidiatum, Brongn. (Bak. 1806). *Grama de playa.* Buen pasto, pero limitado a las proximidades del mar.

18.—Stenotaphrum secundatum. Ktze. (Ischaemum, Walt.) (Herm. 3649). *Cañamazo; cambute.* Excelente pasto, de potreros y cañadas. Muy resistente.

19.—Syntherisma fimbriatum, Nash (Panicum sanguinale, Lin.) (Bak. 501). *Pata de gallina; crab grass* (de los ingleses). Muy buen pasto y muy abundante.

(b) *Gramíneas que come el ganado apurado por el hambre.*

20.—Andropogon bicornis, Lin. (Curtiss 294; Wils. 439). *Rabo de zorra; barba de indio.* Siempre lo deja el ganado en el terreno si encuentra otra cosa que comer.

21.—Chloris paraguaiensis, Steud. (Herm. 3389). *Barba de indio.* Pasto malo, lo mismo que las otras especies de Chloris del país (C. barbata, Sw., C. ciliata, Sw., C. cruciata, Sw., C. elegans, H. B. K., C. eleusinoides, Griseb., C. petraea, Sw., y C. radiata. Sw.).

22.—Eragrostis ciliaris, Link. (Shafer 40). Sin nombre vulgar. Pasto muy pequeño.

23.—Eragrostis hypnoides, Britton (E. reptans, Nees) (Curtiss 391). *Barba de indio.* Muy pequeño.

24.—Eragrostis minor. Hook. (Herm. 2676). Insignificante por su tamaño.

25.—Eragrostis tephrosanthes, Schult. (E. pilosa, Griseb.). *Escobilla.* Mayor que los precedentes.



Plantas forrajeras.
Grama de Castilla (Panicum reptans, Lin.)

26.—Paspalum alterniflorum, A. Rich. (H. E. A. 4545). *Espartillo macho.* Lo come el ganado caballar a falta de otro mejor. Sirve también para hacer las *camas.*

27.—Paspalum distichum, Lin. (Curtiss 764). *Sacasebo.* Regular pasto.

28.—Paspalum conjugatum, Berg. (Bak. 2672; Britton & Wils. 265, 543). *Cañamazo amargo.* Solo con hambre lo come el ganado.

29.—Paspalum glabrum, Poir. (Baker 1824). *Alpiste cimarrón.* Muy pequeño. El grano lo comen los pájaros.

30.—Paspalum plicatulum, Michx. (Wils. 420, 421, 425). Sin nombre vulgar. Pasto de inferior calidad.

31.—Paspalum virgatum, Lin. (Curtiss 501; Herm. 5967). *Caguazo.* Lo come el ganado cuando tierno. No debe confundirse esta planta con el *caguazo de caballos,* que es una Ciperácea, el Carex scabrella, Wahl.

32.—Sorghum halepense, Pers. (Bak. 523; Curtiss 561; Earle 2994). *Cañuela; yerba de Don Carlos; Johnson's grass.* El ganado lo come bien cuando tierno.

33.—Sporobolus indicus, R. Br. (H. E. A.) (Lám. IX) *Espartillo.* Como pasto y para formar las *camas* es superior al *espartillo macho.*

34.—Trachypogon gouini, Fourn. (Bak. & Herm. 1229). *Espartillo sabanero; alambrillo.* Solo en último extremo lo prueba el ganado.

35.—Trichachne insularis, Nees. (Valota, Chase) (Bak. 4579, 5109; Wils. 1473; Bak. & Wils. 602). *Barba de indio.* Tiene bastante forraje y tierno; pero el ganado no lo come sino en último extremo.

II.—*Pastos naturales no pertenecientes a la familia de las Gramíneas.*

(a) *Plantas que come bien el ganado.*

AMARANTÁCEAS

36.—Amaranthus crassipes, Schlecht. (Scleropus, Moq.) (H. E. A. 667, 1005. Curtiss 559) . . . . *Bledo manso.*

37.—Amaranthus viridis, Lin. (Herm. 5102; Wils. 392, 1041) . . . . *Bledo.*

38.—Alternanthera polygonoides, R. Br. (Kr. & Urb. 3395) . . . . *Bella María.*

Commelináceas

39.—Commelina nudiflora, Lin. (Britton 250) . . . . *Canutillo.*

Muy buen pasto; en algunos lugares le dicen *pajilla y pitillo.*

Convolvuláceas

40.—Ipomaea bonanox, Lin. . . . . *Bejuco de campanillas.*

41.—Ipomaea tiliacea, Choisy (I. fastigiata, Sweet) (H. E. A. 432) . . . . . . *Aguinaldo.*

42.—Ipomaea triloba, Lin. (Bak. 589, 1567, 3878) . . . . *Marrullero.*

Las plantas de esta familia son las que prefiere el ganado vacuno.

Compuestas

43.—Bidens leucantha, Willd. (H. E. A. 498, 1243. Curtiss 658) . . . . *Romerillo; R. blanco.*

44.—Spilanthes acmella, Lin. (Curtiss 684) *Yerba blanca.*

Ambas las come bien el ganado vacuno.

Crucíferas

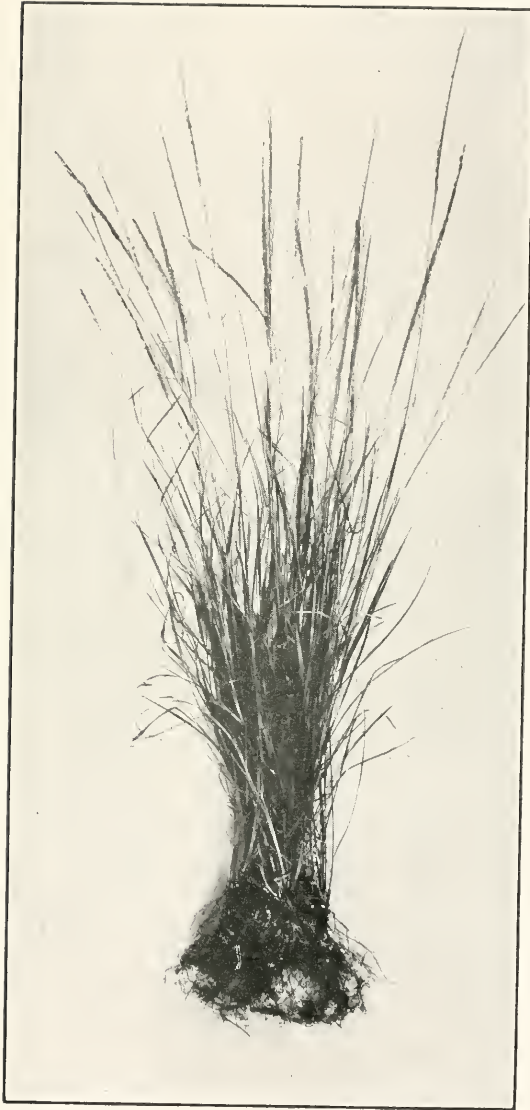
45.—Lepidium virginicum, Lin. (H. E. A. 1144) . . . . *Sabelección.*

Esterculiáceas

46.—Melochia hirsuta, Cav. (H. E. A. 2436, 3773, 5309) . . . . *Malva mora.*

47.—Melochia pyramidata, Lin. (H. E. A. 363, 3762) . . . . *Malva común; M. cimarrona.*

48.—Waltheria americana, Lin. (Curtiss 594. H. E. A. 339, 1241, 1918, 2359, 2364, 3611, 4055) . . . . *Malva blanca.*



Plantas forrajeras.
Espartillo (Sporobolus indicus, R. Br.)

Euforbiáceas

49.—Euphorbia heterophylla, Lin. (Poinsettia, Kl. & Garcke; Small.—E. cyathophora, Murr.; Jacq.) (H. E. A. 2380, 5261)	*Lechosa.*
50.—Euphorbia hypericifolia, Lin. (H. E. A. 519, 2353, 5225. Curtiss 743) . . .	*Yerba de la niña.*
51.—Euphorbia prostrata, Ait. (H. E. A. 228, 1032. Curtiss 690)	*Yerba de la niña; Golondrina.*

Todas ellas las come el ganado vacuno.

Leguminosas

52.—Aeschynomene americana, Lin. (H. E. A. 1285)	*Pegapega.*
53.—Aeschynomene viscidula, Michx. (Curtiss 430)	*Dormidera.*
54.—Dolicholus minimus, Medic. (H. E. A. 962, 1337, 1568. Curtiss 605)	*Frijolillo.*
55.—Indigofera lespedezioides, Kth. (Shaf. 290)	*Añil cimarrón.*
56.—Meibomia barbata, Kuntze (H. E. A.)	*Amor seco.*
57.—Meibomia incana, Vail. (Britton) . .	*Amor seco.*

Todas las anteriores las come el ganado vacuno y algunas de ellas las busca con avidez.

Malváceas

58.—Malachra capitata, Lin. (H. E. A. 1034)	*Malva mulata.*
59.—Sida acuta, Burm. (S. carpinifolia, Lin.) (H. E. A. 202, 550, 686, 4274) .	*Malva de caballo.*
60.—Sida rhombifolia, Lin. (H. E. A. 500, 1910, 3761)	*Malva de cochino.*

Portulacáceas.

61.—Portulaca oleracea, Lin. (H. E. A. 668)	*Verdolaga.*

Tiliáceas

62.—Corchorus siliquosus, Lin. (H. E. A. 1915. Curtiss 542) . . . . *Malva té.*

Zigofiláceas

63.—Tribulus cistoides, Lin. (Bak. 1413, Britton & Shaf. 570. Curtiss 566, Herm. 1875) . . . . *Abrojo.*

(b) *Las come el ganado en último extremo.*

Ciperáceas

Son frecuentes en los pastos naturales las siguientes plantas, que el ganado deja sistemáticamente sin tocar y solo intenta probarlas cuando tiernas, si no tiene otra cosa mejor.

64.—Cyperus ochraceus, Vahl. (H. E. A. 448) . . . .

65.—Cyperus elegans, Lin. (Curtiss 763) . . . .

66.—Cyperus rotundus, Lin. (H. E. A. 1138) . . . . *Cebolleta: coquito.*

67.—Dichromena colorata, Hitchc. (Bak. & Wils. 2305; Herm. 3962) . . . .

68.—Mariscus rufus, H. B. K. (Cyperus ligularis, Lin.—M. ligularis, Urb.) (H. E. A. 1660, 2766) . . . . *Junco de agua.*

69.—Torulinium confertum, Ham. (T. ferax, Urb.—Cyperus ferax, L. C. Rich.) (H. E. A. 438, 1,023, 1919 . *Cebolleta; Cebollino; Cortadera.*

Compuestas

70.—Nocca mollis, Juss. (Lagascea, Cav.) (H. E. A. 523, 5379. Curtiss 574, 604). *Romerillo cimarrón.*

71.—Parthenium hysterophorus, Lin. (H. E. A. 1254) . . . . *Escoba amarga.*

72.—Sonchus oleraceus, Lin. (H. E. A. 4674) . . . . *Cerraja.*

VII

MADERAS.

Gimnospérmeas:
- Pináceas.
- Taxáceas.

Monocotiledóneas:
- Palmas.

Apétalas amentáceas:
- Fagáceas.
- Juglandáceas.
- Miricáceas.
- Salicáceas.

Apétalas no amentáceas:
- Moráceas.
- Poligonáceas.
- Timeleáceas.
- Ulmáceas.

Dialipétalas hipoginas:
- Anacardiáceas.
- Anonáceas.
- Auranciáceas.
- Bombacáceas.
- Burseráceas.
- Caneláceas.
- Caparidáceas.
- Celastráceas.
- Clusiáceas.
- Connaráceas.
- Dicapetaláceas.
- Dileniáceas.
- Eritroxiláceas.
- Esterculiáceas.
- Euforbiáceas.
- Flacurciáceas.
- Lauráceas.
- Malpiguiáceas.
- Malváceas.
- Meliáceas.
- Ocnáceas.
- Olacáceas.
- Rutáceas.
- Samidáceas.
- Sapindáceas.
- Simarubáceas.
- Teáceas.
- Tiliáceas.
- Vitáceas.
- Zigofiláceas.

Dialipétalas periginas:
- Araliáceas.
- Combretáceas.
- Leguminosas.
  - Cesalpínieas.
  - Mimóseas.
  - Papilionáceas.
- Melastomatáceas.
- Mirtáceas.
- Moringáceas.
- Ramnáceas.
- Rizoforáceas.
- Rosáceas.

Gamopétalas hipoginas:
- Apocináceas.
- Asclepiadáceas.
- Bignoniáceas.
- Borragináceas.
- Ciriláceas.
- Ebenáceas.
- Estiracáceas.
- Mirsináceas.
- Oleáceas.
- Sapotáceas.
- Solanáceas.
- Teofrastáceas.
- Verbenáceas.

Gamopétalas periginas:
- Caprifoliáceas.
- Rubiáceas.

Especies enigmáticas.

La riqueza forestal de nuestro país es extraordinaria. Son inmejorables, especialmente, las plantas cuya madera es utilizable para las construcciones y para otros fines económicos. Muchas de estas maderas son de gran valor por su dureza, peso y belleza.

Nos limitaremos en este trabajo a mencionar las especies más útiles o más abundantemente repartidas por todo el territorio de la República. Por otra parte, existe tal confusión en algunas especies, debido a la diversidad de nombres vulgares, que preferimos no mencionarlas a incurrir en errores graves de clasificación.

De los trabajos publicados sobre maderas cubanas consideramos como el más importante la *Arboricultura cubana*, de José María Fernández y Jiménez. Esta obra, bastante extensa, es muy deficiente en lo que se refiere a la parte botánica, consignándose en ella un gran número de plantas conocidas únicamente por sus nombres vulgares y cuya especie botánica correspondiente no ha sido posible fijar; y además se dan como especies distintas plantas idénticas, pero con diferentes nombres vulgares. El Sr. A. Sandoval, Catedrático de la Universidad Nacional, ha publicado un cuadro sobre *Resistencia, elasticidad y densidad de las principales maderas de Cuba y de las importadas de los Estados Unidos* (Habana 1903), y también da datos análogos en su *Curso de resistencia de materiales*, VIII (*Revista de la Facultad de Letras y Ciencias*, de la Universidad de la Habana, IV, 86. Habana 1907). Dicho profesor solo consigna nombres vulgares, algunos de los cuales omitimos por no poderlos identificar científicamente, pero utilizamos muchos datos numéricos de tan apreciables trabajos.

El estudio concienzudo y metódico de nuestra riqueza forestal, desde el punto de vista botánico, agrícola, industrial y médico será de gran importancia para el país; y confiamos en que algún día la Secretaría de Agricultura habrá de dedicarle a estos asuntos la ateción que tanto merecen.

Las plantas maderables de Cuba pertenecen casi en su totalidad al subtipo de las Angiospérmeas. Como representantes de las Gimnospérmeas tenemos, en las Pináceas, solamente los *pinos*, Pinus cubensis, Griseb. (Lám. X), limitado a la provincia de Pinar del Río, y Pinus caribaea, de la Isla de Pinos (Mad. Q. de los M.). También es una pinácea la *sabina de costa* o *enebro criollo* (Juniperus virginiana, Lin.) (Mad. Q. de los M.) Además, debemos mencionar, en las Taxáceas, la *sabina cimarrona*



Maderas.
Pinos de Vuelta Abajo (Pinus cubensis, Griseb)

(Podocarpus coriaceus. Rich.), perteneciente, como las dos anteriores, al orden de las Coníferas [1].

Entre las Angiospérmeas nos ocuparemos solo de las Dicotiledóneas, pues si bien algunas Monocotiledóneas, como las Palmas [2], suministran madera, ésta no suele ser de primera calidad.

A fin de proceder con método en la enumeración de las maderas, seguiremos el orden que indica el cuadro siguiente:

Dicotiledóneas. . . .	Apétalas.	Amentáceas.
		No amentáceas.
	Dialipétalas. . . .	Hipoginas.
		Periginas.
	Gamopétalas . . .	Hipoginas.
		Periginas.

APETALAS AMENTACEAS.

Fagáceas

Quercus virginiana, Mill. (Q. virens, Ait.—Q. cubana, A. Rich.) *Encino; encina.* Muy dura, de color blanco sucio, parduzco. Coeficiente de rotura por flexión: 1000. Abunda en la provincia de Pinar del Río y en Isla de Pinos. Usada en fabricaciones rurales y en la construcción de carretas. Su fruto es muy valioso para la ceba de cerdos y su corteza se utiliza en tenería. (Mad. Q. de los Molinos.—Exs. Herm. 752, 813, 2561, 3290, 3324, O'Don. 1000, otro colector 6 ejemplares s. n.)

Juglandáceas

Juglans insularis, Griseb. *Nogal del país.* Limitado a algunas regiones de la Isla. Madera ligera, de color rojizo.

---

(1) Véase W. W. Rowlee, *Notes on Antillean Pines with description of a new species from the Isle of Pines (Bull. Torrey Bot. Club,* XXX, 106, 1903).

(2) Tales como el *coco* (Cocos nucifera, Lin.) (Mad. Q. de los M.), la *palma real* (Roystonea regia, Cook), el *coco macaco* (Bactris plumeriana. Mart.) o *pajuá, pajicá, y palmilla,* que se emplea para hacer bastones de gran dureza, el *guano prieto* (Copernicia glabrescens, Wendl.) (H. E. A. 904).

Miricáceas

Myrica cerifera, Lin. *Arraigán; árbol de la cera.* Madera dura y compacta. Color amarillo pálido y exterior rojizo. Empleada en carpintería y ebanistería. Suministra además una resina. Densidad: 1.070. (Mad. Q. de los M.)

Myrica punctata, Griseb. *Arraigán.*

Salicáceas

Salix bonplandiana, H. B. K. *Sauce; sauce del país.* Madera dura y flexible, de color amarillo rojizo, usada en ebanistería (Herm. 3332, Bak. 4916).

APETALAS NO AMENTACEAS.

Moráceas

Chlorophora tinctoria, Gaud. *Fustete; mora del país; m. blanca; fresno de América;* etc. Esta planta, tratada entre las frutas, da muy buena madera, de color amarillo anaranjado (Mad. Q. de los M.)

Artocarpus incisa, Lin. f. *Arbol del pan.* (Mad. Q. de los M.)

Coilotapalus peltata, Hitchc. (Cecropia, Lin.) (Sh. 511). *Yagruma hembra.*

Ficus crassinervia, Willd. *Jagüey macho* (Mad. Q. de los M.)

Ficus nitida, Thunb. *Laurel de la India.*

Ficus religiosa, Lin. *Alamo* (Mad. Q. de los M.)

Ficus subscabrida, Warb. (F. radula, Rich.; Autores cubanos; no Willd.—(1) F. suffocans, Griseb. *Pl. wright.* 172, *Cat.* 57; no *Flora* 150) (2) (H. E. A. 5054, Shaf. s. n., Britton & Shaf. 434, Herm. 3658, Wils. 1702). (Mad. Q. de los M.) *Jagüey hembra; j. macho?*

Pseudolmedia spuria, Griseb. *Macagua amarilla* (Mad. Q. de los M.)

Trophis racemosa, Urb. (T. americana, Lin.). *Ramón de caballos; Ramón de bestias* (Mad. Q. de los M.)

Poligonáceas

Coccoloba retusa, Griseb. *Manatí; uvero macho; yarúa.* Dura y compacta, de color pardo rojizo. (Mad. Q. de los M.)

(1) El F. radula, Willd., es exótico.
(2) El F. suffocans, Griseb. *Flora* 150, es exótico.

Coccoloba uvifera, Jacq. *Uvero; uva caleta.* De color pardo rojizo. (Mad. Q. de los M.)

Ambas especies son muy abundantes en toda la Isla en las proximidades del mar.

Timeleáceas

Hargasseria lagetta, Baill. (Linodendron, Griseb.). *Guana.* Buena madera. La planta produce además fibra y *majagua* para amarrar tabacos.

Ulmáceas

Ampelocera cubensis, Griseb. *Purio.* Madera dura y compacta, de color pardo.

Celtis trinervia, Lamk. *Ramón de costa.* Buena madera, de color amarillo ceniciento. Las hojas de esta planta las come el ganado con avidez. (Mad. Q. de los M.)

DIALIPETALAS HIPOGINAS.

Anacardiáceas

Comocladia dentata, Jacq. *Guao* (Mad. Q. de los M.)

Metopium brownei, Urb. *Guao de costa.* Fuerte, compacta y pesada, de color amarillo veteado. (Mad. Q. de los M.)

Mangifera indica, Lin. *Mango* (Mad. Q. de los M.)—Var. *manga amarilla* (Mad. Q. de los M.)

Spondias myrobalanus, Lin. *Jobo* (Mad. Q. de los M.)

Anonáceas

Anona muricata, Lin. *Guanábana* (Mad. Q. de los M.)

Asimina rhombifolia, Griseb. *Palo de lanza; yaya; yaya lisa.* Muy resistente y flexible, por lo que se emplea para construir varas, tacos y resortes.

Oxandra lanceolata, Baill. (O. virgata, Rich.—Boeagea virgata, Benth. & Hook.). *Yaya común.* De color blanquecino. Empleada en viguetas, soleras y en cujes de tabaco. (Mad. Q. de los M.—Exs. H. E. A. 3283. Curtiss 701).

Xylopia glabra, Lin. (X. obtusifolia, Rich.). *Cirio; pico de gallo; guavico de sabana.* Excelente madera de color amarillo.

Xylopia lucida, Baill. (X. grandiflora, Aubl.). *Malagueta brava.* Dura, pesada y compacta. (H. E. A. 771, 2164, 3694).

También se obtiene madera del *bagá* (Anona palustris, Lin.) (Mad. Q. de los M.), cuya densidad es 0.09. Otro nombre suyo es *palo bobo*. Igualmente es una Anonácea silvestre, que produce madera, el *purio* o *yaya*, que es el Oxandra laurifolia, Rich. (Bocagea, Benth. & Hook.) (Mad. Q. de los M.)

Auranciáceas

Citrus decumana, Lin. *Toronja; toronja agria.* (Mad. Q. de los M.)

Citrus limonum, Risso; DC. *Limón; l. agrio.* (Mad. Q. de los M.)

Citrus nobilis, Lour. *Naranjo morcira.* Muy dura y sólida. Empleada en mangos de útiles.

Citrus vulgaris, Risso. *Naranjo agrio.* Muy dura, blanca, compacta y pesada. Coeficiente de elasticidad: 1050; de rotura por esfuerzo de flexión: 1700. Muy empleada para construir hormas de zapatos y bolos.

Citrus vulgaris var. *Naranjo cajel; naranja de Cajel.* (Mad. Q. de los M.). Véase Plantas de gran cultivo.

Bombacáceas.

Ceiba anfractuosa, Maza (Eriodendron anfractuosum, DC.). *Seiba.* Véase Textiles.

Ochroma lagopus, Sw. *Lanero; seibón botija.* Véase Textiles.

Burseráceas

Bursera gummifera, Lin.; Jacq. (B. simaruba, Sarg.; Cook. & Collins *Pl. P. Rico* 97, t. 21.—Icicariba simaruba, Maza *Fl. haban.* 214.—Terebinthus simaruba, W. F. Wight; *Contr. U. S. Nat. Herb.* X, 122). *Almácigo; a. amarillo; a. blanco; a. colorado; cachibú.* Sauvalle le dice *azucarero.* Madera de densidad: 038. (Mad. Q. de los M.)

Hedwigia balsamifera, Sw. (Bursera, Pers.—Icica hedwigia, Rich.—Tetragastris balsamifera, O. Kuntze). *Azucarero; a. de montaña; palo cochino; p. de cochino.* Arbol que llega a gran altura.

Protium guianense, March (Icica copal, Rich.—Bursera heptaphylla, Sauval.—B. guianensis, Baill.—I. guianensis, Aubl. —I. heptaphylla, Griseb.; no Aubl.—Amyris guianensis, Willd.). *Copal.* (Mad. Q. de los M.)

Caneláceas

Canella alba, Murr. *Cúrbana; canela blanca.* Es una planta muy aromática, cuya corteza se utiliza como la canela de Ceilán. Su madera se emplea en la construcción de arados. (Mad. Q. de los M.—Exs. Britton & Wils. 80).

Caparidáceas

Capparis cynophallophora, Lin. (1) *Palo diablo.* Madera muy buena.

Capparis jamaicensis, Jacq. *Carbonero.* Dura, de color pardo claro. Coeficiente de elasticidad: 1250, y de rotura por flexión: 800. Empleada en horcones y pilotes. (Mad. Q. de los M.)

Celastráceas

Elaeodendron attenuatum, Rich. *Piñipiñi.* Muy dura y compacta, de color blanco veteado.

Maytenus lineatus, Wr. *Nazareno morado.* Color de canela. Empleada en ebanistería.

Clusiáceas

Rheedia aristata, Griseb. *Manajú.* Madera muy dura, resistente y pesada. Color amarillo rojizo, punteada de rojo. Se utiliza en construcciones rurales. También suministra una resina medicinal y materia tintórea. (Mad. Q. de los M.)

Calophyllum calaba. Jacq. *Ocuje.* Preciosa madera de color rojo, muy abundante en todo el país. Coeficiente de elasticidad 1030, y de fractura por flexión 800. (Mad. Q. de los M)

Clusia rosea, Lin. *Copey.* Dura y compacta, de color pardo rojizo.—Cook & Coll. *Pl. P. Rico* 119, t. 28. (Mad. Q. de los M.)

Mammea americana, Lin. *Mamey de Santo Domingo* (Mad. Q. de los M.)

Connaráceas

Rourea glabra, Kth. *Matanegro.*

Dicapetaláceas

Tapura cubensis, Griseb. *Vigueta naranja; v. naranjo.* Madera de densidad 0.84.

(1) El C. cynophallophora, Cook & Coll. *Pl. P. Rico* 104, t. 23 (no Lin.), es el C. portoricensis, Urb., no cubano.

Dileniáceas

Curatella americana, Lin. *Vacabuey; chaparro.* Buena madera, de color amarillo, jaspeada. Empleada en carpintería y ebanistería. (Mad. Q. de los M.) (Exs. H. E. A. 772).

Eritroxiláceas

Erythroxylum brevipes, DC. *Jibá de costa.* Compacta, elástica y resistente. Usada en carpintería urbana.

Erythroxylum obovatum, Macf. *Arabo; arabo colorado.* Madera fibrosa, campacta y dura, de color rojo de almagre en el centro y pardo en la periferia (1); muy empleada en horcones y postes del telégrafo. (Mad. Q. de los M.—Exs. H. E. A. 5340).

Esterculiáceas

Guazuma tomentosa, Kth. (2) *Guásima; g. común.* Madera ligera y resistente, muy elástica, de textura fibrosa, color amarillo rojizo. Se utiliza en la fabricación de hormas de zapatos y duelas de barriles. Produce además frutos para la ceba de cerdos. Densidad: 0.580. (Mad. Q. de los M.—Exs. H. E. A. 1079).

Guazuma ulmifolia, Lamk. (3) *Guásima.* (Exs. H. E. A. 540, 1206).

Theobroma cacao, Lin. *Cacao.* (Mad. Q. de los M.)

Euforbiáceas

Aleurites moluccana, Willd. *Nogal de la India.* Densa y tenaz, de color obscuro. Empleada en construcciones navales. (Mad. Q. de los M.)

Croton lucidus, Lin. *Cuaba de ingenio; caobilla.* Dura, compacta y pesada, de color amarillo, veteada. (Mad. Q. de los M.—Exs. H. E. A. 1470, 3504, 3505).

Drypetes crocea, Poit. *Hueso de monte.* Madera blanca, buena, dura y compacta, pesada y de grano fino. Se emplea en cercas, estacas, fabricaciones rústicas y ligazones. (Mad. Q. de los M.)

---

(1) Los monteros y leñadores distinguen una variedad, que llaman *arabo amarillo*, de color algo mas claro, es más pesado y de corteza más áspera; quizás sea otra especie.

(2) G. guazuma p. p., Cockerell; p. p. Cook & Coll. *Pl. P. Rico* 155, t. 56.

(3) G. guazuma p. p.?, Cockerell; p. p. Cook & Coll. *l. c.* (no lám.)

Drypetes mucronata, Griseb. *Hueso de costa.*

Hieronyma cubana, J. Muell. (Antidesma, Maza). *Cajuela.* Excelente madera de color de azafrán, empleada en ebanistería. Coeficiente de elasticidad: 1550. Densidad: 1.24. Coeficiente de rotura por flexión: 1600.

Hippomane mancinella, Lin. *Manzanillo; pinipiniche.* Buena madera de color amarillento. Empleada en muebles y ebanistería. (Mad. Q. de los M.)

Hura crepitans, Lin. *Salvadera; habá; habilla.* Arbol corpulento.

Jatropha curcas, Lin. *Piñón botija.* (Mad. Q. de los M.)

Phyllanthus virens, J. Muell. *Azulejo; a. de monte.* Dura y compacta. Empleada en fábricas y ligazones. (Mad. Q. de los M.)

Savia sessiliflora, Willd. *Maco; aretillo; carbonero de costa.* Dura y compacta. (H. E. A. 950, 2464, 4251).

Sebastiania lucida, J. Muell. *Aité; yaití; aceitillo.* Madera muy dura, incorruptible, de color amarillo, con el corazón negro o pardo, veteado. Se utiliza en estacadas, cercas, horcones y donde quiera que se necesite resistencia y solidez; también se hacen con ella bastones. Densidad: 1240. (Mad. Q. de los M.)

Flacurciáceas

Myroxylon schaefferioides, Kr. & Urb. (Xylosma, A. Gray). *Hueso de costa; huesillo.* Madera de color amarillo parduzco, dura y compacta.

Otra Flacurciácea maderable es el *guaguasí* (Thamnia ternstroemioides.—Laetia, Griseb.) o *guaguací* (Mad. Q. de los M.).—Existe otro *hueso de costa* (Myroxylon buxifolium, Kr. & Urb.—Xylosma, A. Gray), que produce madera.

Lauráceas

Acrodiclidium jamaicense, Nees (Misanteca triandra, Mez). *Leviza; laurel blanco; lebisa.* Fuerte, resistente y granulosa; empleada en la construcción de ejes y timones. Color amarillo verdoso. Coeficiente de elasticidad: 2050; de rotura por tracción: 17; densidad: 1. (Mad. Q. de los M.—Exs. H. E. A. s. n.)

Nectandra coriacea, Griseb. (N. sanguinea, Griseb; no Rottb.). *Cigua; Sigua.* (Mad. Q. de los M.—Exs. Curtiss 526, Shaf. 47, Britton & Shaf. 387, 474).

Nectandra exaltata, Griseb. *Boniato cigua; b. amarillo.* Dura y ligera. Color amarillo pálido.

Nemodaphne cuneata, Meisn. *Canelillo.* Madera compacta, de color amarillo rosáceo. Coeficiente de elasticidad: 1250, y de rotura por flexión: 1100. (Mad. Q. de los M.)

Ocotea floribunda, Maza (Strychnodaphne, Griseb.). *Boniato laurel.* Buena madera, de color amarillo verdoso (Shaf. 65 a, 410).

Persea gratissima, Gaertn. f. *Aguacate.* (Mad. Q. de los M.)

Phoebe triplinervis, Griseb. *Boniatillo; boniato blanco.* (Mad. Q. de los M.)

Malpiguiáceas

Bunchosia media, DC. *Abrán de costa.* Dura y compacta, empleada en obra fina.

Byrsonima biflora, Griseb. *Sangre de doncella; s. de toro.* Buena madera, de color rosáceo.

Byrsonima cubensis, Juss. *Peralejo de monte.* De color pardo rojizo. Dura, compacta y pesada; empleada en fabricación para ligazones. (Mad. Q. de los M.)

Byrsonima lucida, DC. *Carne de doncella.* Compacta, dura y pesada, de un hermoso color rosado. (Mad. Q. de los M.)

Malváceas

Hibiscus tiliaceus, Lin. *Majagua; m. común; m. blanca; m. azul.* Resistente y flexible. De color verde azuloso. Empleada en barras de catres, carruajes y curvas y también en bates para juego de pelota, etc. Coeficiente de elasticidad: 1750; de rotura por tracción: 21; por flexión: 10. Densidad: 0.74. Es esta una planta muy útil, que crece fácil y abundantemente en toda la Isla. Las fibras de su corteza se emplean para construir sogas y para amarrar el tabaco torcido. (Mad. Q. de los M.)

Thespesia populnea, Corr. *Majagua de Florida.* Véase Textiles.

Pavonia spicata, Cav. (P. racemosa, Sw.). *Majagüilla; majagua de Cuba.*

Meliáceas

Suministra esta familia dos de las más importantes maderas cubanas, que son:

Swietenia mahagoni, Lin. (Lám. XI) *Caoba; c. de clavo; c. de obra; c. de caracolillo; c. de ramazón; c. lisa.* Excelente y preciosa madera, de gran valor y color castaño, empleada en mue-



Maderas.
Caoba (Swietenia mahagoni, Lin.)

bles lujosos y en carpintería fina. Coeficiente de elasticidad: 1350; de rotura por flexión: 600. Densidad: 0.85 (1).

Cedrela odorata, Lin. (2) (Lám. XII) *Cedro; c. macho; c. de ramazón; c. hembra.* Preciosa madera de gran estima. Blanda, porosa y muy fácil de trabajar. Su ligereza y el no ser atacada por los insectos la hacen insustituible para ciertos fines, como son la construcción de cajas de tabacos, muebles finos, puertas, etc. Es de color almagrado pálido. Abunda tanto en el país y se reproduce tan fácilmente que ella sola constituiría una verdadera riqueza, sino fuera por la tala inconsiderada que se hace de los bosques en Cuba. Coeficiente de elasticidad: 850; densidad: 0.45. Resistencia por flexión: 800.

No debe confundirse esta planta con el verdadero cedro, Cedrus libani, Barr., del Asia Menor, que es una Conífera.

Además suministra la familia de las Meliáceas, otras maderas menos importante, tales como:

Trichilia spondioides, Lin. (3) *Cabo de hacha; jubabán.* Madera compacta, de color amarillo pálido, empleada en mangos de herramientas.

Trichilia havanensis, Jacq. (4) *Siguaraya.* Madera liviana, empleada en los mismos usos que la anterior.

Guarea trichiloides, Lin. (5) *Yamao; yamagua (?); yamagua colorada (?).* Coeficiente de elasticidad: 1050; de rotura por flexión: 1200. Densidad: 0.70. Empleada en construcciones.

Ocnáceas.

La *guanabanilla de monte* es el Ouratea cubensis, Urb. (Gomphia acuminata, A. Rich.—G. nitida, Griseb.: Sauval.; Fernández *Arbor.* 74 no. 295; no Vahl; no Sw.—Ouratea nitida, Maza; no Engler; no Cook & Coll. *Pl. P. Rico* 207). Es un árbol pequeño, de madera dura, compacta, de color amarillo rojizo muy claro. = El Dr. Merville Thurston Cook, profesor que fué de la Estación Agronómica de Cuba, publicó (2º informe, 156: *Algunas agallas de Cuba producidas por Insectos.* lám. 42, fig. 2) el Cynips ourateae, especie nueva, cuyas agallas son muy abundantes en las hojas del Ouratea ilicifolia: pero,

(1) Roig (J. T.), Circular 44, pág. 38, de la Estación Agronómica. Habana 1913.—Mad. Q. de los M.

(2) Exs. Curtiss 325.—Mad. Q. de los M.

(3) Mad. Q. de los M.—Exs. Curtiss 315, 421, Britton & Shaf. 52.

(4) Mad. Q. de los M.—Exs. H. E. A. 2 ejempl. s. n., Curtiss 602, Shaf. s. n. y 416, Britton & Shaf. 105, 305.

(5) Mad Q. de los M.—Exs H. E. A. s. n., Earle & Wils. 1641, Shaf. 467.

tanto en la pág. 156 como en la fig. citada e índice, se dice Cynips curateae y Curatea ilicifolia, y nos es muy grato salvar una errata del trabajo de aquel distinguido comprofesor y amigo. — De paso diremos que el Ouratea ilicifolia, Baill. (Gomphia, DC.), es una Ocnácea de Santo Domingo, siendo la especie cubana el Curatea agrophylla, Urb. *Symb.* V, 426 (Gomphia ilicifolia, A. Rich.; Griseb. *Catal.* 36; Sauval. *Fl. cub.;* no DC. — Ouratea ilicifolia. Maza *Catál. periant.* 72; no Baill.), dicha *Guanabanilla de sabana.*

Olacáceas

Ximenia americana, Lin.; Willd. *Ciruelillo; ciruelo cimarrón; jía manzanilla; yaná.* Dura, compacta y pesada; de color pardo rojizo. (Mad. Q. de los M.)

Rutáceas

Fagara coriacea, Kr. & Urb. (Xanthoxylum coriaceum, Rich. —Tobinia emarginata, Griseb.; no Desv.—Xanthoxylon emarginatum, Sauval.; no Sw.—No Fagara emarginata, Sw.—No Tobinia coriacea, Desv.). *Bayúa; bayúa lisa; bayuda.* Hermosa madera, de color amarillo, empleada en carpintería urbana y rural. (Mad. Q. de los M.)

Fagara duplicipunctata, Kr. & Urb. (Xanthoxylum duplicipunctatum. Wr.). *Ayuda varía.* Madera de color amarillo dorado, de grano fino; usada en carpintería.

Fagara martinicensis, Lamk. (Xanthoxylum clavahereulis. Sw.; no Lin.—Xanthoxylon ayua, Maza.—Xanthoxylum acuminatum, Bello; no Sw.; ni Stahl). *Ayuda; a. macho; a. amarilla; ayúa; ayúa amarilla.* Hermosa madera, de color amarillo pálido, con vetas y ondulaciones más obscuras. Coeficiente de elasticidad: 1400: densidad: 0.72. Coeficiente de rotura por flexión: 9. Empleada en construcciones rurales. (Mad. Q. de los M.— Exs. H. E. A. 1738).

Fagara taediosa, Kr. & Urb. (Xanthoxylum ternatum, Rich.; Sauval.; no Sw.). *Mate árbol; limón café.* Dura y correosa, color amarillo veteado; empleada en carpintería urbana.

Fagara juglandifolia, Kr. & Urb. (Xanthoxylum juglandifolium, Rich. y Autores cubanos; no Willd.). *Ayúa blanca; ayuda blanca; ayuda hembra.*

Elemifera maritima, O. Ktze. (Amyris, Jacq.—A. sylvatica p. p., DC.; p. p., Rich.; Cook & Collins; no Jacq.—A. saussa, Fernández *Arb. cub.;* no Brus.?). *Cuaba amarilla; cuaba amari-*



Maderas.

Cedro (Cedrela odorata, Lin.)

lla de costa; c. de costa; incienso; i. de costa; palo de incienso; palo de resina. Arbusto o árbol. (Mad. Q. de los M.—Exs. H. E. A. 5121).

Elemifera balsamifera, O. Ktze. (Amyris, Lin.—A. sylvatica p. p., Rich; no Jacq.—A. sylvatica var., Griseb.—No A. pinnata, Kth. (1)) *Cuaba blanca; palo de roble.* Su madera tiene de densidad 1.15. (Mad. Q. de los M.—Exs. H. E. A. 2663, 2740, 2952. Curtiss 589). Erróneamente se ha referido a esta planta el *sasafrás, s. del país* o *laurel sasafrás,* que es una Burserácea, tratada entre las plantas para cercas.

Elemifera floridana (Amyris, Nutt.—A. sylvatica p. p., DC.; no Jacq.—A. elemifera, Lin.—A. plumieri, Griseb.; Sauval.; no DC.—A. sylvatica plumieri, Maza). *Cuabilla; cuaba blanca; cuaba de monte; c. de sabana.* Densidad de su madera: 1.00. (Mad. Q. de los M.—Exs. H. E. A. 2893).

Casimiroa heptaphylla, Llav. & Lex. *Sapote blanco.* (Mad. Q. de los M.)

Samidáceas

Casearia alba, Rich. *Jía blanca.* Buena madera, de color amarillento, dura, compacta y de grano fino. Utilizada en carpintería urbana. (Mad. Q. de los M.—Exs. H. E. A. 1310, 4912).

Casearia hirsuta, Sw. *Raspalengua.* Madera blanda y liviana, de color amarillo claro, empleada en ebanistería. Coeficiente de elasticidad: 1300; de rotura por flexión: 12; por tracción: 15; por torsión: 4.5; densidad: 0.95. (Mad. Q. de los M.—Exs. H. E. A. 276, 4784, 4925, 4978. Curtiss 736).

Casearia sylvestris, Sw. *Rompehueso; sarna de perro; sarnilla.* Dura, compacta y pesada. Color amarillo pálido veteado. Empleada en carpintería urbana. (Mad. Q. de los M.—Exs. H. E. A. 1022, 1078, 1272, 2775).

Casearia ramiflora, Vahl. *Jía brava.* Dura y compacta, color amarillo canario, empleada en ebanistería y tornería. (H. E. A. 1320. 4927. Curtiss 735).

Sapindáceas

Allophyllus cominia (Schmidelia, Sw.). *Palo de caja; yanilla.* Madera resistente. Empleada en duelas de barril, varas y estantes. (Mad. Q. de los M.)

Allophyllus occidentalis (Schmidelia, Sw.). *Palo de caja.* Buena madera, color amarillo anaranjado.

(1) Que es otra especie, no cubana.

Cupania americana, Lin. *Guara.* Dura y fuerte; empleada en carretas y carpintería rural.

Cupania cubensis, Maza & Molinet (C. macrophylla, Rich.) (1) *Guara macho; g. colorada; guaraná.* (Mad. Q. de los M.)

Cupania glabra, Sw. *Guara; g. de ley.* Dura, compacta y pesada; color rojizo claro. Empleada en carpintería. (Curtiss 619).

Exothea paniculata, Radlk. (Hypelate, Camb.). *Yaicuaje.* Dura y compacta, color rojizo veteado. Empleada en construcciones, en postes y pilotes. (Mad. Q. de los M.)

Matayba apetala, Radlk. (Cupania, Macfad.). *Macurige* Buena madera de color blanco rojizo. Empleada en la construcción de puertas y ventanas. Coeficiente de elasticidad en Kg. por mmc.: 1250; de rotura por flexión: 11. Densidad: 0.85.

Melicocca bijuga, Lin. *Mamoncillo.* (Mad. Q. de los M.)

Sapindus saponaria, Lin. *Jaboncillo.* Excelente madera y muy abundante en el país. Color amarillo rojizo. Empleada en fábricas y carretas. (Mad. Q. de los M.)

Simarubáceas

Picrodendron baccatum, Kr. & Urb. (P. juglans, Griseb.). *Yanilla.* Madera sólida y fuerte, de color negro. Empleada en construcciones y en tornería.

Tariri pentandra, Baill. (Picramnia, Sw.). *Aguedita; quina del país.* Madera fina y buena, empleada en ebanistería. Color amarillo pardo.

Teáceas

(Ternstremiáceas).

Haemocharis curtyana, Maza (Laplacea, Rich.). *Almendro.* Madera dura y buena, de color almagrado. Empleada en ebanistería y carpintería.

Mokof obovalis (Ternstroemia, Rich.). *Copey vera.* Madera buena, de color amarillo rojizo. (H. E. A. 909).

Tiliáceas

Luhea platypetala, A. Rich. *Fl. Cuba* X, 84, t. 23. *Guásima amarilla; g. varía; g. baría.*. (Mad. Q. de los M.—Exs. H. E. A. 2529, 2773, 4567, 5290).—Nota. Siguiendo el razonamiento expuesto en el *U. S. Dep. Agric., Bur. Pl. Ind., Inv. 31 Seeds Pl.*

(1) No C. macrophylla, Mart., exótico.

Imp., pág. 72, que hace preferir el género Alegria al Luhea, el nombre correcto de esta especie sería Alegria platypetala.

Trichospermum mexicanum, Baill. (Belotia grewiaefolia, Rich.). *Guasimilla; majagüilla blanca.* Madera flexible, de color ceniciento, empleada en barras y carruajes.

Vitáceas

Vitis labrusca, Lin. *Parra cimarrona.*

Zigofiláceas

Guaiacum officinale, Lin. *Guayacán; g. negro; palo santo.* Resistente y compacta; empleada en tornería. Coeficiente de elasticidad: 700; de rotura por tracción: 7; por compresión: 10, por flexión: 11; por torsión: 4. Densidad: 1.02. (Mad. Q. de los M.)

Guaiacum sanctum, Lin. *Guayacancillo.*

DIALIPETALAS PERIGINAS.

Araliáceas

Gilibertia arborea, E. March. (Hedera, Sw.—Schefflera, Maza.—Dendropanax arboreum, Decne. & Planch.—Sciadophyllum jacquini, Griseb.). *Palo cachimba; víbona, bíbona; ramón de vaca; ahorca jíbaro.* Madera de calidad regular, fibrosa, bastante pesada. Color amarillo, con el corazón rojizo y con manchas negruzcas esparcidas irregularmente. Utilizada en carpintería rural.

Combretáceas

Conocarpus erecta, Jacq. *Yana.* (H. E. A. 2219). Madera durísima, pétrea, de color rojizo parduzco, veteada; empleada en construcciones navales y terrestres y como combustible en las panaderías.

Horau racemosus (Laguncularia racemosa, Gaertn. f.). *Patabán; mangle bobo.* H. E. A. 2367, 5314.—Cook & Collins *Pl. P. Rico* 173, t. 43). Dura y compacta, color de canela claro. Usada en horcones, postes y soleras.

Terminalia arbuscula, Sw. *Chicharrón amarillo; chicharrón de monte.* Fuerte, elástica y resistente, color amarillo obscuro. Empleada en horcones y pilotes.

Terminalia buceras, Baill. (Bucida, Lin.). *Arará; júcaro de playa.* (H. E. A. 4957). Excelente madera, de color pardo rojizo, muy dura e incorruptible, por lo que se usa mucho para muelles y estacadas.—Cook & Collins *Pl. P. Rico* 96, t. 20.

Terminalia capitata, Sauval. (Bucida, Vahl.). *Júcaro amarillo.* Dura y compacta, de color amarillo. Empleada en postes, ejes y carpintería. Coeficiente de elasticidad: 1750; de rotura por tracción: 22; por flexión: 12; por torsión: 3. Densidad: 1.14. (Mad. Q. de los M.—Exs. H. E. A. 3205).

Terminalia chicharronia, Sauval. *Chicharrón prieto.* Fuerte y sólida, empleada en carretería. Color negro. Coeficiente de elasticidad: 1800; de rotura por tracción: 14; por torsión: 2.5. Densidad: 0.95.

Terminalia molineti, Maza (Bucida angustifolia, Rich.; no DC.—T. angustifolia, Sauval.; no Jacq.—Chomelia triacantha, Griseb. *Catal.;* no DC.—Guettarda triacantha, Maza). *Júcaro espinoso; j. prieto; j. negro; j. bravo; arará de hojas angostas.* (Mad. Q. de los M.)

Leguminosas

Esta familia es la que mayor número de maderas suministra en Cuba, contándose entre ellas algunas de las más importantes. Comprende tres subfamilias, que son: Cesalpínieas, Mimóseas y Papilionáceas.

Subfamilia Cesalpínieas

Caesalpinia bijuga, Sw. *Brasil; guacamaya de costa; palo campeche; palo negro.* Madera muy buena, de color rojizo amarillento; empleada en tornería.

Caesalpinia coriaria, Willd. *Dibidibi; dividiví; guatapaná.* Madera muy sólida, de color de caoba obscuro. Empleada en carpintería rural.

Caesalpinia rugeliana, Urb. *Brasilete colorado.* Excelente madera, de color morado rojizo; empleada en tornería y embutidos.

Cassia siamea, Lamk. Cultivado. Buena madera.

Copaifera hymenaefolia, Moric. *Caguairán; quiebrahacha; palo de hierro; jabí.* Madera incorruptible, compacta, pesada y de una dureza extraordinaria. De color moreno rojizo. Empleada en horcones, pilotes, mazas y traviesas de ferrocarril. Coeficiente de elasticidad: 1550; de rotura por tracción: 24; por compresión: 9; por flexión: 16; por torsión: 3. Densidad: 1.27. (Mad. Q. de los M.)

Cynometra cubensis, Rich. *Pico de gallo.* Buena madera, de color parduzco rojizo; empleada en carpintería fina.

Haematoxylon campechianum, Lin. *Palo de Campeche.* Dura, pesada y compacta, de color purpúreo; empleada en tornería. (Mad. Q. de los M.)

Hymenaea courbaril, Lin. *Algarrobo.* Resistente, de color amarillo veteado. Cook & Collins *Pl. P. Rico* 164, t. 41 (legumbre). (Mad. Q. de los M.)

Peltophorum adnatum, Griseb. *Moruro rojo; m. abey; m. de sabana; abey hembra; palo de rayo.* Madera muy buena, color de vino; empleada en postes, carpintería y carretería. Coeficiente de elasticidad: 1950; de rotura por tracción: 18. Densidad: 1.06. (Mad. Q. de los M.)

Poeppigia procera, Presl. *Tengue; abey hembra.* Buena madera, de corazón rojizo y periferia blanca; empleada en tablazones y horconaduras. (Mad. Q. de los M.)

Poinciana regia, Bojer. *Flamboyant.* (Mad. Q. de los M.)

Tamarindus indica, Lin. *Tamarindo.* Dura, pesada y compacta, color rojo claro; empleada en ebanistería y carpintería fina. Coeficiente de elasticidad: 1500; de rotura por tracción: 14. Densidad: 0.93. (Mad. Q. de los M.)

Subfamilia Mimóseas

Acacia paniculata, Willd. (A. microcephala, Rich.). *Tocino.* (H. E. A. 3585.)

Adenanthera pavonina, Lin. *Coralillo.* India. (Mad. Q. de los M.)

Enterolobium cyclocarpum, Griseb. *Oreja de judío; árbol de las orejas.* Especie cultivada.

Calliandra portoricensis, Benth. *Moruro de costa; soplillo.*

Lysiloma formosa, Hitchc. (L. sabicu, Benth.). *Sabicú; jigüe; j. blanco; moruro de costa.* Muy dura, pesada y compacta. Color pardo claro listado. Empleada en construcciones y carretería. Coeficiente de elasticidad: 1050; de rotura por tracción: 14; por compresión: 7; por torsión: 3. Densidad: 0.90. (Mad. Q. de los M.)

Pithecolobium obovale, Sauval. (Inga, Rich.—Calliandra revoluta, Griseb.). *Humo de sabana; cenizo; ojo de cangrejo; guayacán blanco.* Dura y compacta. Usada para construir rayos de ruedas de carretas.

Pithecolobium tortum, Mart. (P. lentiscifolium, Sauval.—Acacia lentiscifolia, Rich.—P. vincentis, Benth.—Acacia vincentis, Griseb.). *Humo; h. espinoso; guayabillo.* Arbol indígena,

de madera muy pesada y compacta, de color amarillo parduzco, veteada. Empleada en postes y estantes.

Subfamilia Papilionáceas.

Amerimnon sissoo, Kuntze (Dalbergia, Roxb.) (1). Arbol cultivado, originario de Bengala. Buena madera.

Andira inermis, Kth. *Yaba.* Fuerte y compacta, de color rojizo; empleada en carretería, construcciones y tornería. Coeficiente de elasticidad: 1400. (Mad. Q. de los M.)

Behaimia cubensis, Griseb. *Rana macho; guayacancillo de costa.* Fuerte y buena, de color ceniciento obscuro; empleada en construcciones en general. Coeficiente de elasticidad: 2400; de rotura por tracción: 24; por compresión: 6; por flexión: 10; por torsión: 3. Densidad: 0.98.

Belairia mucronata, Griseb. *Jamaguey.* Dura y compacta. Color pardo obscuro. Empleada en horcones, postes y durmientes. (H. E. A. 1472).

Belairia spinosa, A. Rich. *Alfiler; jamaguey de loma.* Dura, de color pardo; empleada en carpintería urbana.

Brya ebenus, DC. *Granadillo; ojo de perdiz.* Es una de las mejores maderas de Cuba. Dura, compacta y pesada. Color pardo obscuro veteado. Empleada en obras finas y bastones. Coeficiente de elasticidad: 1650; de rotura por compresión: 10; por torsión: 5.5. Densidad: 1.32. (Mad. Q. de los M.—Exs. H. E. A. 3723, 4818).

Canavali obtusifolia, DC. (Canavallia). *Cayajabo; mate de costa.* Véase Plantas útiles o perjudiciales a la agricultura.

Erythrina corallodendron, Lin. (2) *Piñón espinoso; piñón de costa; guamá piñón?; búcare espinoso.*

Erythrina cubensis, Wr. & Sauval. *Piñón de sierra.*

Erythrina umbrosa, Kth. *Búcare; piñón de pito.*

Gliricidia sepium, Kth. *Piñón florido.* (Mad. Q. de los M.) Véase Plantas para carreteras.

Hebestigma cubense, Urb. *Symb.* II, 289 (Robinia? cubensis, H. B. K.—Lonchocarpus latifolius, A. Rich.; no H. B. K.—Gliricidia platycarpa, Griseb.). *Frijolillo; jurabaina; jayabacaná amarilla.* Pesada y durísima, de color anaranjado. Empleada en horcones y postes.

---

(1) *U. S. Dep. Agric., Bur. Pl. Ind., Inv. Seeds Plants Imp.* Nº 31, pág. 30.

(2) F. Río de la Loza, *Etude sur le colorin (Erythrina corallodendron) (Institut méd. national de México,* publicado por A. Bocquillon-Limousin, sections 1 et 2, fasc. 2, page 33. París 1893).

Lonchocarpus latifolius, Kth. *Frijolillo amarillo; guamá de costa.* Sólida, compacta y resistente, de color amarillo pálido. Empleada en horcones y pilotes. Coeficiente de elasticidad: 1250; de rotura por tracción: 11; por flexión: 9; por torsión: 335. Densidad: 1.14. (Mad. Q. de los M.)

Lonchocarpus sericeus, Kth. *Frijolillo prieto: guamá; g. de soga; g. bobo.* De color pardo obscuro. Empleada en horconaduras de muelles. (Mad. Q. de los M.—H. E. A. 431, 719, 1014).

Pictetia marginata, Sauval. (P. ternata, Griseb.; Sauval.; no DC.). *Yamaquey; jamaquey; j. de tres hojas.* (Mad. Q. de los M.)

Melastomatáceas

Mouriri myrtilloides, Poir. (Mouriria) (1) *Yaya cimarrona; y. mansa.* Flexible y sólida. Madera empleada en construcciones rurales. (Herm. 845). (Mad. Q. de los M.)

Mouriri valenzuelana, Griseb. (Mouriria). *Torcido: palo torcido; lebrero; mano de pilón.* Madera fuerte, compacta y correosa. Empleada en horcones y mangos de útiles.

Mirtáceas

Chytraculia rigida, Kuntze (Calyptranthes, Sw.). *Mije.* Buena madera, de color pardo rojizo. Usada en carpintería en general. Coeficiente de elasticidad: 1500: de rotura por tracción: 15; por compresión: 6; por flexión: 10: por torsión: 3. Densidad: 0.33. (Mad. Q. de los M.)

Eugenia axillaris, Willd. (E. matanzensis, Berg.—E. yumuriensis, Berg.—E. baruensis, Jacq.). *Guairaje.* Madera dura y resistente, de color castaño pardo; empleada en construcciones generales. Coeficiente de elasticidad: 1400; de rotura por tracción: 16; por flexión: 11; por torsión: 3.5. Densidad: 1.02. (H. E. A. 834).

Eugenia rigidifolia, Rich. *Birijí de hojas menudas.* Flexible y resistente, de color morado obscuro; empleada en horconaduras. Coeficiente de elasticidad: 1750; de rotura por tracción: 14; por compresión: 7. Densidad: 0.95.

Eugenia disticha, DC. *Guairaje.*

Eugenia jambos, Lin. *Pomarrosa.*

Eugenia fragrans, Willd. (E. guayavillo, Rich.—E. granulata, Berg.—Anamomis guayavillo, Griseb.—Myrtus guayavillo,

(1) El Mouriria acuta, Griseb., se ha considerado sinónimo suyo, pero es otra especie, silvestre, también llamada *yaya cimarrona* (Herm. 704).

Sauval.). *Guayabillo; pimiento cimarrón, de arroyo.* Madera muy fuerte, compacta y de grano fino; color amarillo rojizo, jaspeada, muy hermosa. Usada en obras finas y también como estante para marcar los linderos de las fincas. Densidad: 0.670. (Mad. Q. de los M.)

Eugenia lineata, DC. *Guairajillo.* Madera compacta y dura, de color amarillo rojizo, muy parecida a la del *guayabo.* Se emplea para cujes de tabaco.

Psidium guaiava, Lin. *Guayabo agrio; g. cotorrero.* Madera muy pesada y compacta, de color rojizo, empleada en carpintería fina. (Mad. Q. de los M.)

Moringáceas

Moringa pterygosperma, Gaertn. *Paraíso francés; palo jeringa.* (Mad. Q. de los M.)

Ramnáceas

Colubrina ferruginosa [1], Brongn. *Bijáguara* [2]. Dura y compacta, de color rojizo claro, empleada en carpintería rural. (Mad. Q. de los M.—Exs. H. E. A. 2715, 5065).

Reynosia revoluta, Urb. (Rhamnidium revolutum, Wr.). *Almendrillo de costa; piñipiñi de sabana.* Madera muy dura, de color rojo, empleada en horcones, postes y ligazones.

Reynosia wrightii, Urb. (Rhamnidium retusum, Griseb.). *Almendrillo.* (Mad. Q. de los M.)

Rizoforáceas

Rhizophora mangle, Lin. *Mangle colorado.* Madera incorruptible, de color obscuro, empleada como curtiente. Coeficiente de elasticidad: 2050; de rotura por tracción: 21; por compresión: 8; por flexión: 10; por torsión: 3.5. Densidad: 1.15. (Mad. Q. de los M.)

Rosáceas

Chrysobalanus icaco, Lin. *Hicaco; icaco.* Dura, fuerte y pesada, de color amarilloso. Se emplea en carpintería.

Hirtella mollicoma, Kth. *Hicaco prieto; icaco prieto.* Dura, compacta y pesada, de color blanco agrisado. Empleada en palancas y estacadas. (H. E. A. 2980, 4484).

---

(1) Con frecuencia se escribe ferruginea.

(2) Suele decirse *birijagua.*

Prunus occidentalis, Sw. *Cuajaní.* Dura, compacta y pesada. Empleada en camiones, tablazones y muebles. Coeficiente de elasticidad: 1550. Densidad: 0.80. (Mad. Q. de los M.) Es un árbol corpulento cuyas flores y hojas huelen a almendras amargas. Es congénere del cuajaní el *cuajanicillo,* Prunus myrtifolia, Urb. *Symb.* V, 93 (Celastrus myrtifolius, Lin.—P. sphaerocarpa, Sw.), árbol silvestre, poco elevado.

Rubus durus, Sauval. *Zarza.*

GAMOPETALAS HIPOGINAS.

Apocináceas.

Cameraria latifolia, Lin. *Maboa.* Fuerte y compacta, de color amarillo veteado de negro. Empleada en construcciones navales. Coeficiente de elasticidad: 1360; de rotura por tracción: 13; por flexión: 10; por torsión: 2.5. Densidad: 0.47. (Mad. Q. de los M.—Exs. Baker 3608, Herm. 1876).

Cameraria retusa, Lin. *Maboa; m. de sabana.* Fuerte y compacta. de color ceniciento. Usada en vigas, postes y ebanistería. (Britton & Wils. 292, Herm. 899, Curtiss 480).

Plumeria obtusa, Lin. *Lirio morado.* (1) Excelente madera de color amarillo violáceo. Empleada en ebanistería y construcciones. Coeficiente de elasticidad: 1300; de rotura por tracción: 16; por flexión: 3. Densidad: 0.86. (Curtiss 524).

Rauwolfia cubana, A. DC. *Lirio de costa.* Arbusto. (Mad. Q. de los M.—Exs. Shaf. 72).

Asclepiadáceas

Marsdenia clausa, R. Br. *Curamagüey; c. blanco.* (H. E. A. 2858).

Bignoniáceas

Jacaranda caerulea, Griseb. (Bignonia, Lin.). *Abey macho.* Madera dura, blanca, empleada en carpintería rural. (Mad. Q. de los M.)

Jacaranda sagraeana, DC. *Abey.*

Catalpa punctata, Griseb. *Roble de olor.* Dura y fuerte; color pardo rojizo. Empleada en construcciones y tornería. (Mad. Q. de los M.)

Crescentia cujete, Lin. *Güira; g. cimarrona.* (Mad. Q. de los M.)

---

(1) Tiene otros nombres vulgares, citados en las plantas aromáticas y ornamentales; el de *lirio morado* tal vez no sea apropiado.

Tabebuia pentaphylla, Hemsley (Tecoma, Juss.). *Roble blanco; r. de yugo.* Dura y compacta, de color gris amarillo. Empleada en carpintería, en yugos y hormas. (Mad. Q. de los M.—Exs. Baker 2639, 3411, 4640, 4948, Earle & Wils. 1544, Herm. 901, Wils. 1114).

Tecoma stans, Juss. *Saúco amarillo.* Muy dura y resistente. Usada en ebanistería y tornería. (Mad. Q. de los M.—Exs. H. E. A. s. n., Herm. 787, 1850, 1941, 3347, 3549, Baker & Abarca 4156, Curtiss 525, Earle & Wils. 1492, Wils. 428, Britton & Shaf. 160).

Tecoma longiflora, Griseb. *Roble real.* (Mad. Q. de los M.)

Borragináceas

Bourreria (1) calophylla, Griseb. (Ehretia, Rich.). *Agalla; árbol de la frutica; jagua-jagüita; roble agalla; r. amarillo.* Madera dura y compacta, de color blanco sucio; utilizada en carpintería.

Cordia alba, Roem & Schult. *Ateje amarillo; varía blanca; uva gomosa.* Dura y muy pesada, color amarillo claro. Se emplea en carpintería rural. Coeficiente de elasticidad: 1800; de rotura por tracción: 16; por flexión: 9. Densidad: 0.78. (Mad. Q. de los M.)

Cordia angiocarpa, Rich. *Carey de costa; ateje.* Recia y pesada. Color carey obscuro. Utilizada en ebanistería. (Mad. Q. de los M.)

Cordia gerascanthoides, Kth. *Varía; baría; v. prieta; v. negra.* Excelente madera, una de las más apreciadas en Cuba, color castaño obscuro. Empleada en carpintería rural. Coeficiente de elasticidad: 1200. Densidad: 0.58. (Mad. Q. de los M.—Exs. H. E. A. 4359).

Cordia gerascanthus, Jacq. *Palo de rosa; p. de rosa del país; varía.* Dura, pesada y compacta. Color de almagre claro. Utilizada en carpintería.

Cordia nitida, Willd. *Ateje macho; atejillo.* Dura y compacta, color amarillo veteado. Se utiliza en carpintería rural.—Cook & Collins *Pl. P. Rico* 127, t. 31.

Cordia scabrifolia, DC. *Vomitel amarillo.* Muy buena madera.

Cordia sulcata, DC. (C. macrophylla p. p., Roem & Schult.; no Lin.—Cook & Collins *Pl. P. Rico* 127, t. 30). Arbol de madera poco usada.

---

(1) Este nombre genérico de Borragináceas también se escribe Beureria y Beurreria.

Ehretia tinifolia, Lin. *Roble prieto.* Buena madera, de color amarillento, utilizada en llaves, estantes y carretas. (Exs. H. E. A. 781, 1951.—Curtiss 724).

Ciriláceas

Cyrilla antillana, Michx. *Llorona.*

Ebenáceas

Diospyros laurifolia, Rich. *Sapote negro.* Recia, compacta y resistente. Aprovechada en horconaduras, llaves y armaduras. (Mad. Q. de los M.)

Diospyros tetrasperma, Sw. *Ebano real; e. carbonero.* Muy buena y apreciada, de color negro. Muy empleada en bastones. Coeficiente de elasticidad: 1650; de rotura por tracción: 8; por compresión: 9; por flexión: 3; por torsión: 3. Densidad: 1.18. (Mad. Q. de los M.)

Estiracáceas

Symplocos cubensis, Griseb. *Azulejo de sabana.* Muy buena madera, de color pardo amarilloso. Empleada en fábricas, llaves y solares.

Mirsináceas

Parathesis cubana, Molinet & Maza (Ardisia, A. DC.). *Agracejo; a. de sabana.* Madera muy dura, de color rojizo, empleada en construcciones. (Mad. Q. de los M.)

Wallenia laurifolia, Sw. *Casmagua; camagua; caumao; caomao; guacamarí común.* Madera sólida, de color castaño claro; empleada en obras fuertes y sólidas. (Mad. Q. de los M.)

Oleáceas

Haemianthus salicifolius, Griseb. *Bayito.* Dura, compacta y pesada, de color pardo veteado. Utilizada en horcones, postes, etc.

Mayepea domingensis, Kr. & Urb. (Linociera compacta, Griseb.; no R. Br.). *Guaney; g. de corazón; g. negro.* (Mad. Q. de los M.) Madera blanca, muy dura y útil para las construcciones de resistencia.

Sapotáceas

Esta familia compite con las Leguminosas en el número de sus maderas y sobre todo por la dureza de las mismas.

Achras sapota, Lin. *Zapote; sapote; níspero.* Muy buena. Color rojizo claro veteada. Empleada en carpintería general. Coeficiente de elasticidad: 1400; de rotura por tracción: 15; por compresión: 7; por flexión: 10, y por torsión: 2.5. Densidad: 1.15. (Mad. Q. de los M.)

Bumelia horrida, Griseb. *Jiquí; j. espinoso; jequí espinoso; sapote espinoso.* Dura, recia y compacta, de color morado obscuro. Usada en horconaduras, pilotaje y postes. Coeficiente de elasticidad: 1200; de rotura por tracción: 10; por compresión: 9; por flexión: 10; por torsión: 3. Densidad: 1.20. (Mad. Q. de los M.)

Bumelia nigra, Sw.? *Cocuyo.* Sólida, recia y pesada, de color rojizo parduzco. Utilizada en horconaduras. (Mad. Q. de los M.)

Bumelia retusa, Sw. *Cocuyo de sabana.* Muy sólida y recia; color rojizo claro. Empleada en horconadura y pilotaje.

Chrysophyllum argenteum, Jacq. (Ch. glabrum, Jacq.). *Caimito blanco.* (Mad. Q. de los M.)

Chrysophyllum cainito, Lin. *Caimito; c. morado.* (Mad. Q. de los M.)

Chrysophyllum oliviforme, Lamk. *Caimitillo.* Color pardo rojizo. Empleada en carruajería.

Dipholis salicifolia, A. DC. *Jocuma blanca; carolina; cuyá.* Sólida, compacta, de color rojo de vino. Utilizada en construcciones. (Mad. Q. de los M.)

Labourdonnaisia albescens, Benth. (Bassia, Griseb.). *Acana.* Muy dura, de color rojo parduzco; empleada en construcciones. Coeficiente de elasticidad: 1000. Densidad: 1.28. (Mad. Q. de los M.)

Lucuma mammosa, Gaertn. f. *Mamey colorado.* (Mad. Q. de los M.)

Lucuma nervosa, A. DC. *Canistel.* (Mad. Q. de los M.)

Lucuma valenzuelana, Rich. *Sapote culebra; siguapa.* Dura, compacta y resistente. Utilizada en horconaduras, llaves y armaduras.

Mimusops jaimiqui, Wr. *Jaimiquí.* Muy fuerte, pesada y dura; color morado obscuro. Empleada en carpintería general y construcciones. Coeficiente de elasticidad: 1050; de rotura por tracción: 13; por compresión: 8; por flexión: 13, por torsión: 3. Densidad: 0.95. (Mad. Q. de los M.)

Sideroxylon mastichodendron, Jacq. *Jocuma prieta; j. amarilla; ébano amarillo; caguaní.* Muy fuerte, dura y pesada. Co-

lor rojizo parduzco. Empleada en mueblería y en carpintería en general. (Mad. Q. de los M.)

Sideroxylon confertum, Sauval. *Cocuyo.*

Solanáceas

Lycium acnistoides, Griseb. *Palo de gallina; belladona de la tierra.* Dura y pesada, color amarillo veteado. Utilizada en carpintería urbana.

Cestrum diurnum, Lin. *Galán de día.* (Mad. Q. de los M.—Exs. H. E. A. 1314, 1390).

Teofrastáceas

Jacquinia aculeata, Mez. *Espuela de caballero.* Excelente madera de color amarillo ,veteada de rojo, empleada para fabricar bastones. (Mad. Q. de los M.—Exs. Curtiss 699, H. E. A. 1458).

Verbenáceas

Avicennia nitida, Jacq. *Mangle prieto; m. negro.* Excelente madera, color pardo obscuro; empleada en horconaduras, muelles y diques. Coeficiente de elasticidad: 950. Densidad: 1.19. (Mad. Q. de los M.—Exs. H. E. A. 2366).

Citharexylum lucidum, Cham. & Schlecht. *Roble amarillo; palo guitarra.* Fibrosa y compacta, de color pajizo, empleada en tablas, horcones y alfardas. (H. E. A. 4979).

Petitia poeppigii, Schauer. *Roble guayo.* Dura y buena, color de palisandro, veteada. Muy empleada en horconaduras, pilotaje y construcciones navales. Coeficiente de elasticidad: 800. Densidad: 0.90. (Mad. Q. de los M.)

GAMOPETALAS PERIGINAS.

Caprifoliáceas

Sambucus intermedia insularis, Schwerin (S. nigra, Autores cubanos; no Lin.—S. canadensis, Maza; no Lin.). — *Saúco blanco.* (Mad. Q. de los M.)

Rubiáceas

Amaioua fagifolia, Desf. *Pitajoní cimarrón; p. macho.* Sólida y correosa. Utilizada en mangos de útiles. (H. E. A. 885, 3208).

Antirrhoea granulata, Urb. (Stenostomum granulatum, Griseb.—Guettarda granulata, Maza). *Vera.*

Antirrhoea rotundata (Stenostomum rotundatum, Griseb.—Guettarda rotundata, Maza). *Caobilla de costa.*

Calycophyllum candidissimum, DC. *Dagame.* Pesada y dura, de color gris amarillento. Empleada en carpintería urbana y ebanistería. Coeficiente de elasticidad: 1850; de rotura por tracción: 17; por compresión: 7: por flexión: 10; por torsión: 4. Densidad: 1.02. (Mad. Q. de los M.—Exs. H. E. A. 2513, 3371, 3496).

Erithalis fruticosa, Lin. *Jayajabico; yayajabico.*

Chione elliptica, Griseb. *Hicaquillo; icaquillo; h. de corazón.* Madera dura, compacta y muy pesada: color castaño obscuro. (Mad. Q. de los M.)

Exostema caribaeum, Roem. & Schult. *Cerillo; macagua de costa; cera amarilla.* Excelente madera, de color azafranado y veteada; muy empleada en ebanistería y tornería. Coeficiente de elasticidad: 1100; de rotura por tracción: 15: por compresión: 7; por flexión: 13; por torsión: 3. Densidad: 0.94. (Mad. Q. de los M.)

Faramea odoratissima, DC. (Coussarea. Maza.—F. americana, Kuntze). *Café cimarrón; cafetillo; jújano; nabaco; palo de toro.* Dura y compacta, de color amarillo pálido; empleada en carpintería fina. (Mad. Q. de los M.—Exs. H. E. A. 721, 835).

Genipa americana, Lin. *Jagua.* Madera bastante dura, pesada y elástica. Color amarillo verdoso. Utilizada en la fabricación de carruajes, hormas y lanzas. Densidad: 0.950. Los frutos de este árbol son comestibles.

Guettarda calyptrata, Rich. *Cucro de hojas grandes; guayabillo; guayabito.* (H. E. A. 1215).

Guettarda rigida, Rich. *Cucro duro.* Muy buena, de color amarillo veteado de negro; empleada en horcones, postes y polines. Coeficiente de elasticidad: 1900; de rotura por tracción: 22; por compresión: 6; por flexión: 6; por torsión: 3. Densidad: 1.02.

Ixora floribunda, Griseb. *Lengua de vaca.* Fuerte, compacta, pesada, de color rojo. Utilizada en construcciones y ebanistería.

Machaonia cymosa, Griseb. *Espino.* (Mad. Q. de los M.)

Macrocnemum jamaicense, Lin.? *Boj indígena.* Muy buena; empleada en tornería y en carpintería urbana. Quizás esta especie sea el Picardaea cubensis, Britton, en Urb. *Symb.* VII, 391: 1912. (Macrocnemum cubense, Griseb.—M. jamaicense, mal empleo para Cuba; no Lin.), Rubiácea silvestre.

Phialanthus stillans, Griseb. *Jaragua.* Dura, compacta y recia; de color blanco agrisado. Se emplea en estacadas.

Randia aculeata, Lin. (Genipa, Maza). *Yamaguey; y. de costa: pitajoní bravo; p. espinoso; agalla de costa.* Dura, compacta y pesada, de color morado encendido. Empleada en muebles y en carpintería urbana.

Randia calophylla, Griseb. (Genipa, Maza). *Rascabarriga amarillo.* Pesada y compacta, de color amarillo claro. Se aprovecha en carpintería rural.

Rondeletia stellata, Sauval. (Ferdinandea, Griseb.—Ferdinandusa, Maza). *Caobilla de sabana; encospe; hatillo.* Dura, compacta y pesada; color amarillo rojizo. Utilizada en carpintería.

ESPECIES ENIGMATICAS.

Las maderas que a continuación se expresan generalmente se encuentran en la colección de la Quinta de los Molinos, desconociéndose la especie botánica a que pertenecen:

Aguedita hembra.
Aguedita macho.
Bayúa de olor.
Guairaje colorado.
Guairaje negro.
Guamá amarillo.
Guara hembra.
Guayacán amarillo.
Hueso de sabana.
Jía amarilla.
Lirio carbonero.
Lirio santana.
Moruro blanco.
Nipe.
Orejón.
Piñón manso.
Sabicú moruro.
Sabicú obscuro.
Tagua-tagua.
Varía colorada.
Vera amarilla.
Vera prieta.
Zapatero.

VIII

TEXTILES.

Amarilidáceas: pita, maguey, etc.
Bromeliáceas.
Ciclantáceas: jipijapa.
Liliáceas: sanseviera, tigre, espino.
Musáceas en general.
Palmas en general: yarey, corojo, yuraguano.
Pandanáceas: pándano.
Tifáceas: macío.
Timeleáceas: daguilla: guacacoa, guana.

Urticáceas: ramié, chichicate.
Bombacáceas: seiba, lanero, seibón.
Malváceas: majagua de Florida, yute de Cuba, algodón, majagua, malva del país, escoba.
Tiliáceas: yute, gringuele, malva té.
Asclepiadáceas: flor de calentura encarnada, cazuela, estrella del Norte.

Es considerable el número de plantas textiles espontáneas en nuestro suelo, o introducidas y perfectamente aclimatadas, siendo cuantiosas las riquezas que ya empiezan a obtenerse con el cultivo y aprovechamiento de algunas especies, sin que estas utilidades puedan compararse a las que rendiría la industria textil cubana, si se explotasen cuantos vegetales, útiles a este respecto, encierra la flora indígena. Y cuando esto se realizase, Cuba dejaría de ser tributaria al extranjero por valor de muchos miles de pesos, que anualmente se emplean en la compra de productos textiles.

Bibliografía.—J. Lachaume, *Agricultor cubano. Plantas textiles.* Habana 1888.

Amarilidáceas. (1)—Hay varias especies introducidas o indígenas del género Agave; la más cultivada es el *heniquén, henequén* o *jeniquén*, Agave rigida, Mill. (A. fourcroydes, Lem.), (2) cuyas hojas son textiles. También se cultiva su var. sisalana Agave sisalana, Perrine) (3), que es el *sisal* de Méjico. Es silvestre el *maguey* (Agave americana, Lin.) (4) y el *maguey de costa*, Agave antillarum, Desc. (5) (A. vivipara, Lamk.: según Griseb. *Cat.* 250.—A. sobolifera, Salm.). Otro *maguey* es el Agave spicata, Cav. En Méjico ciertos Agave sirven para preparar una bebida fermentada, llamada *pulque* (6); con otras especies, como el *sisal*, se hace papel. Algunas especies son ornamentales. Se cultivan el Agave vivipara, Lin., el A. decipiens, Baker, o *falso*

(1) *Miss. Bot. Gard. Report* III, 167, V, 164, VII, 47, VIII, 121, XI, 79, XII, 75. XVIII, 27 (Furcraea), 231 (Agave).
(2) *U. S. Dep. Agric., Bur. Pl. Ind., bull.* no. 227, pág. 16; *Yearbook* 1911, pág. 195, t. 4 f. I.—H. E. A. 564.
(3) *U. S. Dep. Agric., l. c. bull.* no. 106, pág. 35; *Yearbook* 1911, pág. 196, t. 4, f. 2. L. H. Dewey opina que el *henequén*, de Cuba y Yucatán, es el Agave fourcroydes, y que el *sisal* es el A. sisalana, siendo incorrecto considerarlo como una variedad del A. rigida, de Veracruz, del cual difiere mucho.
(4) *Contr. U. S. Nat. Herb.* V, 156, fig. 15.
(5) Curtiss 335.
(6) J. M. Rose, *Notes on useful plants of Mexico. (Contr. U. S. Nat. Herb.* V, pág. 223: *Beverage plants*, y 242: *Fiber plants, Amaryllidaceae).*



Textiles.
Lengua de vaca (Sansevieria guineensis, Willd.) y maguey (Fourcroya hexapetala, Urb.)

sisal, y el A. neglecta, que son textiles. El género Fourcroya (1) comprende textiles importantes, como el F. hexapetala, Urb. (Lám. XIII) *Symb.* IV, 162 (F. cubensis, Haw.; Vent.—Agave cubensis, Jacq.) (H. E. A. 505), que es indígena y se denomina *pita, maguey, heniquén, henequén* y *jeniquén*, confundiendo sus nombres vulgares con las especies anteriores; y se cultiva otra *pita* o *henequén de Haití*, Foucroya foetida, Haw. (F. gigantea, Vent.) (2) Uno de nosotros (J. T. Roig) ha introducido en la Estación Agronómica, piés de otro magnífico textil, el *zapupe verde* (Agave deweyana.—*U. S. Dep. Agric. Seeds Plants Invent.*, nº 20453), llamado a un gran porvenir.

Bromeliáceas.—Hay varias especies textiles, entre ellas el Tillandsia fasciculata, Sw. (T. havanensis, Jacq.), *guajaca* o *barba española*, la *piña*, la *piña de ratón*, cuyas dos plantas se tratan en las frutas, y la *piñuela* (Karatas plumieri, Morr.) (3) o *p. santa*.

Ciclantáceas.—Se cultiva y multiplica muy bien de hijos, la *jipijapa* (Carludovica palmata, R. & Pav.), planta acaule, de hojas muy grandes, en forma de abanico y sostenidas por peciolos de más de un metro de largo; cuando jóvenes, aún no desplegadas, suministran el material que sirve para hacer los sombreros de Panamá o de jipijapa. Esta planta es muy elegante y procede del Perú, donde le dicen *bombonaxa*.

Liliáceas.—Se cultiva y da perfectamente la *lengua de vaca, piel de majá* o *sansevièra* (Sansevieria guineensis, Willd.) (4) (Lám. XIII) magnífico textil. También se cultiva otra *lengua de vaca*, el Sansevieria zeylanica, Willd. (Cordyline hyacinthoides, W. F. Wight, en Safford *P. Guam* 249), cuyas hojas dan una fibra excelente. Esta planta, que en la isla es de adorno, recibe en Filipinas y Guam el nombre de *tigre*, por los matices de las hojas. El género Sansevieria es colocado por muchos botánicos entre las Hemodoráceas. También es textil el *espino, maguey silvestre* o *bayoneta* (Yucca gloriosa, Lin.), cultivado como ornamental.

Musáceas.—Comprende varias especies textiles. Se cultiva escasamente el Musa textiles, Née, *abacá*, de Manila.

Palmas.—Son numerosas e interesantes las plantas textiles de esta vasta familia. Una de las mejores fibras del mundo es la *pita de corojo* extraída de las hojas o pencas del *corojo* o *corojo*

(1) Fourcraea, Fourcroea, Furcraea.

(2) J. G. Couret, *Estación Agron. de Cuba, circular* Nº 36, pág. 40, —*U. S. Dep. Agric., Yearbook* 1911, pág. 197.

(3) Bromelia karatas, Lin.—Nidularium karatas, Lem.—Karatas piñuela.

(4) H. E. A. s. n.

de Jamaica (Acrocomia lasiospatha, Mart.); con esa fibra se fabrican los sacudidores llamados *plumeros de pita*. Atentamente remitidos por el Sr. Goytizolo, hemos recibido ejemplares de una especie que crece en Yaguajay, donde le dicen *corojo;* es el Acrocomia media, Cook, *Palms of Puerto Rico (Bull. Torrey Botan. Club*, XXVIII, 566); el fruto tiene 35 milímetros de diámetro. Esta especie probablemente ha sido mal determinada en Cuba como un *corojo de Guinea,* bajo el nombre de Acrocomia sclerocarpa, Mart., que es una especie suramericana.

De gran empleo para hacer sombreros, jabas y serones es el *yarey* (1). Con las hojas del *yuraguano*, Thrinax miraguano, Mart. (T. yuraguana, Rich.—Coccothrinax miraguano, Becc.) (H. E. A. 839, 4910), se hacen sogas excelentes.

Pandanáceas.—*Pándano* (Pandanus tectorius). Véase Plantas aromáticas y ornamentales.

Tifáceas.—Con los nombres de *macío, enea, anea, espadaña* y *vela de sabana* se conocen dos especies silvestres, el Typha latifolia, Lin., y el Typha angustifolia, Lin. (T. domingensis, Kth.); son hierbas lagunosas, con hojas lineares, estrechas y envainadoras, y flores monoicas en espiga terminal, apretada; las hojas sirven para hacer asientos de sillas, esteras y cuerdas, y la lana de la infructescencia se utiliza para rellenar almohadas.

Timeleáceas.—Son muchas las especies cubanas de esta familia que producen textiles excelentes, pudiendo citarse la *daguilla* (Hargasseria venosa, Maza) (2), la *guana* (H. lagetta, Baill.) (3) y la *guacacoa* (Daphnopsis guacacoa, Wr.). Otras especies cubanas son: *guana* (Hargasseria aronifolia, Maza.—Linodendron aronifolium, Griseb.), *guacacoa* (H. cubana, Rich.) y *daguilla* (Lagetta lintearia, Lamk.).

Urticáceas.—Se cultiva el *ramié* (Boehmeria nivea candicans, Wedd.) (4) (Lám. XIV), magnífico textil. No menos bueno es el *chichicate* o *chichicastre* (Urera baccifera, Gaud.) (Lám. XV), arbusto ó árbol indígena.

Bombacáceas.—Un árbol notable, de gran desarrollo y hermosa presencia, es la *seiba*, Ceiba anfractuosa, Maza (C. pentandra, Gaertn.—Eriodrendron anfractuosum, DC.) (5); es espinoso, con hojas compuestas de 5-7 foliolos, flores rosadas y se-

---

(1) Copernicia glabrescens.

(2) *Catálogo de las Perigoniadas (An. Instituto de Segunda Enseñanza*, II, 135).—Linodendron venosum, Wr.

(3) *Hist. pl.* VI, 119.—Linodendron, Griseb.

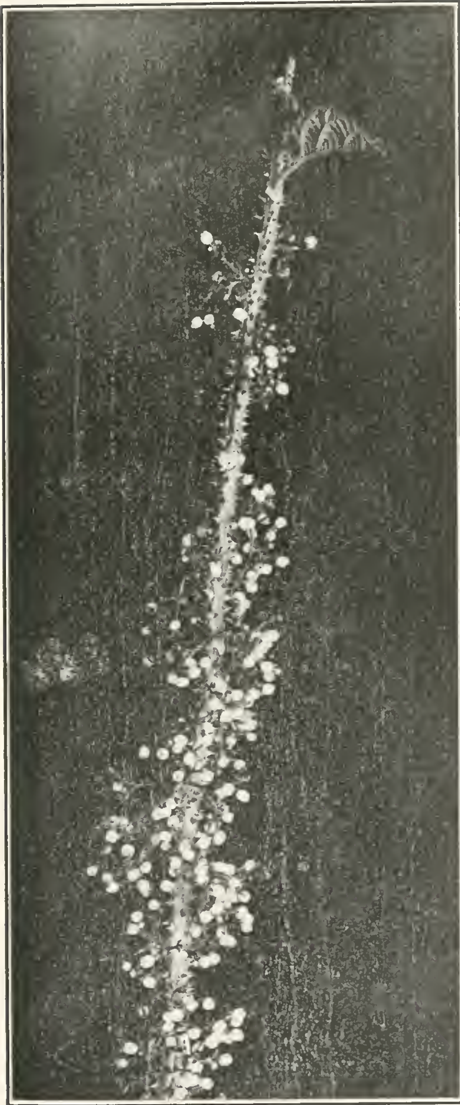
(4) (H. E. A. s. n.)

(5) Cook & Coll. *Pl. P. Rico* 111, t. 24; Safford *Pl. Guam* 221, t. 42; Baill. *Hist. pl.* IV, 97 fig. 168.—H. E. A. 4568, 4704.



Textiles.

Ramié (Boehmeria nivea candicans, Wedd.)



Textiles.

Chichicate (*Urera baccifera*, Gaud.)

millas cubiertas por una lana o algodón, que sirve para hacer almohadas y colchones; su madera es blanca y blanda. Para iguales usos sirve la lana blanda y obscura que envuelve las semillas del *lanero* o *scibón botija* (Ochroma lagopus, Sw.) (1) cuya madera es muy blanda y floja. De la misma familia es el *scibón*, Bombax emarginatum, Sauval. (Pachira emarginata, Rich.). El Pachira aquatica, Aubl., es una especie silvestre, que abunda en las lomas de Vuelta Abajo; sus nombres vulgares son *scibón, s. de agua, s. de arroyo, castaño silvestre* y *carolina*. De su corteza se extrae una *majagua* excelente para enmanojar el tabaco.

Malváceas.—Comprende algunas especies muy interesantes como plantas textiles o por suministrar madera o aceite. La *majagua de Florida* (Thespesia populnea, Corr.) (2), sirve para fabricar sogas y da muy buena madera. Es un árbol usado para dar sombra. El *yute de Cuba* (3) es una especie de Abutilon, silvestre en la isla y próximo al *yute de China* (Abutilon avicennae, Gaertn.), no cubano y que es el *velvet leaf* de los ingleses. Son de la familia los *algodoneros* o *algodones*, cuya especie más extendida en el país es el Gossypium barbadense, Lin., de semillas lanudas y oleaginosas. La *majagua* (Hibiscus tiliaceus, Lin.—Pariti tiliaceum, A. St. Hil. (4) da una fibra excelente, así que es una madera de las más apreciadas. Es un magnífico textil la *malva del país* o *de Cuba*, Sida glutinosa, Commers. (S. nervosa, DC.), silvestre en la isla (H. E. A. 3372, 4210, 4158, 4719). También es textil la *escoba* o *carapicho* (Urena sinuata, Lin.) (H. E. A. 3422, 4052).

Tiliáceas.—El *yute* (Corchorus capsularis, Lin.) es una planta textil, de la India, cuyo cultivo se ha ensayado en Cuba (5). El Corchorus olitorius, Lin., es silvestre en la isla, donde le dicen *gringuele* y *gregré*, siendo también textil, y otro tanto acontece con la *malva té* (Corchorus siliquosus, Lin.).

Asclepiadáceas.—Son textiles algunas especies, como la *flor de calentura, encarnada* (Asclepias curassavica, Lin.), tratada en las plantas ornamentales, la *cazuela* (Calotropis procera, R. Br.) y la *estrella del Norte* (Cryptostegia grandiflora, R. Br.), que se colocan entre las plantas cauchógenas.

---

(1) Cook & Coll. *Pl. P. Rico* 205, t. 47.
(2) Cook & Coll. *Pl. P. Rico* 253, t. 58 y 59.
(3) El *yute* es una Tiliácea.
(4) Safford *Pl. Guam* 346, t 6.1.—Paritium tiliaceum: Cook & Coll. *Pl. P. Rico* 212, t. 50.
(5) Estación Agronómica, primer informe.

IX

PLANTAS OLEAGINOSAS.

Palmas: coco, corojo de Jamaica, c. de Guinea.
Anacardiáceas: marañón.
Esterculiáceas: cacao.
Malváceas: algodón.
Euforbiáceas: higuereta, nogal de la India, piñón botija.
Meliáceas: paraíso.
Leguminosas: maní.
Moringáceas: paraíso francés.
Combretáceas: almendro de la India.
Pedaliáceas: ajonjolí.

Palmas.—Tienen fruto oleaginoso el *coco* (Cocos nucifera), el *corojo de Jamaica* (Acrocomia lasiospatha) y el *corojo de Guinea* (Elaeis guineensis).

Anacardiáceas.—*Marañón* (Anacardium occidentale). Su fruto encierra un aceite cáustico.

Esterculiáceas.—*Cacao* (Theobroma cacao). Véase plantas de gran cultivo.

Malváceas.—*Algodón* (Gossypium barbadense). Véase textiles.

Euforbiáceas.—La *higuereta, ricino* o *palmacristi* (Ricinus communis (Lám. XVI) encierra en las tres semillas de su fruto gran cantidad de aceite, muy usado, especialmente como purgante. Esta planta tiene muchas variedades que han sido estudiadas en la isla por el Dr. V. Ramos, *El palmacristi o higuereta (Estación Agronómica de Cuba*, circular Nº 41, pág. 23, con figuras). Una variedad notable por el gran desarrollo de todos sus órganos, es la *giganteus.* También produce aceite purgante el *nogal de la India* (Aleurites moluccana, Willd.; Safford *Pl. Guam* 177). El *piñón botija* o *p. purgante* (Jatropha curcas, Lin.) (1) es una especie cultivada, medicinal, venenosa, que produce un aceite drástico y lubricante. Es muy venenosa la *nuez vómica cubana, piñón vómico, chayo, Don Tomás* (Jatropha multifida, Lin.) (H. E. A. 993).

Meliáceas.—*Paraíso* (Melia azederach).

Leguminosas.—*Maní* (Arachis hypogaea).

Moringáceas.—El *paraíso francés*, Moringa, pterygosperma, Gaertn. (M. moringa, Millsp.—Safford *Pl. Guam* 327, t. 58)

---

(1) Safford *Pl. Guam* 301, t. 55.—Cook & Coll. *Pl. P. Rico* 171, t. 42. —H. E. A. 684.



Plantas oleaginosas.
Higuereta (Ricinus communis, Lin.)

[1], o *palo jeringa*, tiene el fruto formado por una cápsula larga, trivalva, con muchas semillas trialadas, muy ricas en un aceite *(a. de ben)* inranciable, usado en relojería y perfumería, y como purgante en la terapéutica infantil.

Combretáceas.—Almendro de la India (Terminalia catappa.) Véase plantas alimenticias.

Pedaliáceas.—Ajonjolí (Sesamum orientale, Lin.) [2] Se cultiva por el aceite de sus semillas y por el empleo de las mismas para dulces.

X

PLANTAS SEBIFERAS.

Euforbiáceas: árbol del sebo.

La más importante de las que hay en la isla es el *árbol del sebo, a. de la cera* o *cera*, Euforbiácea llamada Sapium sebiferum, Roxb. (Stillingia sebifera, Michx.—Excaecaria sebifera, J. Muell.).

XI

PLANTAS CAUCHOGENAS.

Moráceas: jagüeyes, castilloa o goma elástica, ficus elastica, f. pandurata.
Euforbiáceas: manihot glaziovii, caucho del Pará.
Asclepiadáceas: estrella del Norte, cazuela.

Moráceas.—Arbol del ule, goma elástica o *castilloa* (Castilla elastica [3], Cerv.), es centro y suramericano.—*Goma elástica* (Ficus elastica, Roxb.), originario de la India.—Se cultiva también el Ficus pandurata, Hance, de hojas muy grandes, en forma de violín. Son silvestres los *jagüeyes*, especies del género Ficus.

Euforbiáceas.—El *Caucho manizoba* (Manihot glaziovii, J. Muell.) (Lám. XVII) y el *caucho del Pará* (Hevea brasiliensis, J. Muell.) : se cultivan muy bien en Cuba y son las mejores plantas cauchógenas conocidas.

---

(1) H. E. A. 5356.
(2) H. E. A. s. n.
(3) Generalmente se admite Castilloa elastica.—Estación Agronómica, *Primer informe*, t. 11. Habana 1906.

Asclepiadáceas.—Es cauchógena y textil la *estrella del Norte* (Cryptostegia grandiflora, R. Br.) (1), enredadera cultivada, de flores muy bellas. Da una suerte inferior de caucho la *aazucla* (Calotropis procera, R. Br.) (2), arbusto o arbolito procedente de Africa y Asia tropical, erguido, de hojas sentadas y semillas con un penacho o vilano sedoso, cuyas fibras se utilizan por algunas tribus africanas.

XII

PLANTAS TINTOREAS Y CURTIENTES.

1.—*Tintóreas.*

Hemodoráceas: gyrotheca capitata.
Zingiberáceas: yuquilla.
Moráceas: fustete.
Bixáceas: bija.
Euforbiáceas: nogal de la India.
Leguminosas: añil, brasilete, b. colorado, palo de Campeche.
Litráceas: resedá francesa.
Compuestas: azafrán bastardo.
Rubiáceas: jagua, jagüilla, piña ratón arbusto.

2.—*Curtientes.*

Fagáceas: encino.
Euforbiáceas: nogal de la India, phyllanthus emblica.
Malpiguiáceas: peralejo de sabana.
Leguminosas: inga.
Rizoforáceas: mangle colorado.

1.—Tintoreas

Hemodoráceas.—Gyrotheca capitata, Morong. (Britton *Flora* I, 443.—G. tinctoria, Salisb.—Lachnanthes tinctoria, Ell.) (Herm. 723).

Zingiberáceas.—*Yuquilla* (Curcuma longa). Véase plantas alimenticias.

Moráceas.—*Fustete* (Chlorophora tinctoria, Gaud.)

---

(1) J. T. Roig, *Estación Agronómica de Cuba, circular* Nº 44, página 36. Habana 1913.

(2) Cook & Coll. *Pl. P. Rico* 101, t. 22.



Plantas cauchógenas.
Caucho manizoba (Manihot glaziovii, J. Muell.)

Bixáceas.—La *bija* o *achiote* (Bixa orellana, Lin.—Safford *Pl. Guam* 199, t. 39) (H. E. A. 3338, 3491, 4081) tiene las semillas envueltas en una pulpa rojiza, tintórea, que se usa para colorear el arroz cocido.

Euforbiáceas.—*Nogal de la India* (Aleurites moluccana, Willd.)

Leguminosas.—Son muchas las especies tintóreas, contándose, entre las silvestres, los Indigofera siguientes: I. anil, Lin. (1), I. tinctoria, Lin., I. pascuorum, Benth., dichas *añil*, varias Caesalpinia, como el C. rugeliana, Urb. (2), *brasilete colorado,* y el C. pectinata, Cav. (C. tinctoria, Domb.), o *brasilete,* y entre las cultivadas, el Haematoxylon campechianum, Lin. (3), o *palo de Campeche.*

Litráceas.—*Resedá francesa* (Lawsonia alba, Lamk.) Véase plantas aromáticas.

Compuestas.—Se cultiva el *azafrán bastardo* (Carthamus tinctorius, Lin.), originario de la India. Las flores sirven para teñir de rojo o amarillo la lana y seda, hacer pinturas y afeites.

Rubiáceas.—Son tintóreas la *jagua* (Genipa americana), otra *jagua* o *jagüilla* (Genipa caruto, Kth.) y la *piña ratón, arbusto,* o *raíz de indio* (Morinda roioc, Lin.) (Curtiss 665).

2.—Curtientes

Fagáceas.—El *encino* o *encina* (Quercus virginiana, Mill.) se usa como curtiente.

Euforbiáceas.—La corteza del *nogal de la India* (Aleurites moluccana, Willd.) se usa como tintórea y curtiente. Las hojas y frutos del Phyllanthus emblica son muy taníferos, empleándose en gran escala como curtientes.

Malpiguiáceas.—El *peralejo* o *p. de sabana* (Byrsonima crassifolia, Kth.) se usa mezclado con el *mangle colorado,* como curtiente.

Leguminosas.—*Inga* (Pithecolobium dulce). Véase Plantas para carreteras.

Rizoforáceas.—El *mangle colorado* (Rhizophora mangle, Lin.) es muy rico en tanino, se emplea como curtiente y abunda en las costas, donde forma *manglares,* pantanosos y enfermizos. Los pescadores lo usan para algarrobar sus pitas o cordeles.

---

(1) H. E. A. 479, 679, 2354.
(2) *Symb.* II, 278 (C. crista, Autores cubanos; no Lin.).
(3) H. E. A. 2637.

XIII

PLANTAS AROMATICAS Y ORNAMENTALES.

Análisis

INDICE.

1. Hierbas o matas ornamentales.
2. ,, ,, de hojas aromáticas.
3. ,, ,, ,, flores fragantes.
4. ,, ,, ,, frutos aromáticos.
5. Arbustos o árboles ornamentales.
6. ,, ,, de hojas aromáticas.
7. ,, ,, ,, flores fragantes.
8. Arboles de frutos aromáticos.
9. Plantas de follaje ornamental.
10. Enredaderas ornamentales.
11. ,, fragantes.
12. Gramíneas ornamentales o aromáticas.
13. Orquidáceas epifitas o aromáticas.
14. Plantas acuáticas.

1.—Hierbas o matas ornamentales

Africana (Stapelia variegata: Asclepiadáceas).
Alacrancillo (Martynia annua: Martiniáceas).
Antirrhinum orontium (Escrofulariáceas).
Arbol del viajero (Ravenala madagascariensis: Musáceas).
Azulejo (Eranthemum nervosum: Acantáceas).
Banderilla (Salvia coccinea y splendens: Labiadas).
Begonia (Begonia insignis, etc.: Begoniáceas).
Begonia de Méjico (Isoloma seemanni: Gesneriáceas).
Belamcanda (Gemmingia chinensis: Iridáceas).
Boca de dragón (Antirrhinum majus: Escrofulariáceas).
Bromelia (Billbergia pyramidalis: Bromeliáceas).
Brujita amarilla (Sternbergia lutea: Amarilidáceas).
Brujita blanca (Atamosco tubispatha: Amarilidáceas).
Brujita rosada (Atamosco rosea: Amarilidáceas).
Capuchina (Tropaeolum majus: Tropeoláceas).
Clavel (Dianthus caryophyllus, etc.: Cariofiláceas).
Clivia miniata (Amarilidáceas).
Crisantemo (Chrysanthemum indicum: Compuestas).
Dalia (Dahlia coccinea y variabilis: Compuestas).

Escabiosa (Capraria biflora: Escrofulariáceas).
Espadilla (Xiphidium floribundum: Hemodoráceas).
Espírea (Spiraea chamaedryfolia y douglasii: Rosáceas).
Extraña rosa (Callistephus chinensis: Compuestas).
Fernandina (Angelonia cubensis: Escrofulariáceas).
Flor de calentura, blanca (Asclepias nivea: Asclepiadáceas).
Flor de calentura, encarnada (Asclepias curassavica: Asclepiadáceas).
Flor de muerto (Tagetes erecta y patula: Compuestas).
Flox (Phlox drummondii: Polemoniáceas).
Gaillardia (Gaillardia picta: Compuestas).
Girasol (Helianthus annuus: Compuestas).
Gloriosa (Gloriosa superba: Liliáceas).
Guacamaya (Amaranthus tricolor: Amarantáceas).
Lirio de cinta (Crinum broussonetii pluriflorum: Amarilidáceas).
Lirio turco (Hemerocallis fulva: Liliáceas).
Madama (Impatiens balsamina: Balsamináceas).
Mainereta (Thunbergia erecta: Acantáceas).
Mainereta blanca (Thunbergia erecta alba: Acantáceas).
Mirabel (Celosia cristata var.: Amarantáceas).
Moco de pavo (Celosia cristata: Amarantáceas).
Parsonsia virgata (Litráceas).
Pensamiento (Viola tricolor: Violáceas).
Petunia (Petunia nyctaginiflora y violacea: Solanáceas).
Platanillo de Cuba (Canna indica, etc.: Cannáceas).
Pluma de Santa Teresa (Phyllarthus speciosus: Cactáceas).
Quitasolillo chino (Cyperus alternifolius: Ciperáceas).
Ramillete cubano (Aster novibelgii floribundus: Compuestas).
San Diego blanco (Gomphrena globosa albiflora: Amarantáceas).
San Diego morado (Gomphrena globosa: Amarantáceas).
Sensitiva (Mimosa pudica: Leguminosas).
Siempreviva (Celosia nitida: Amarantáceas).
Strelitzia reginae (Musáceas).
Tararaco (Hippeastrum reginae: Amarilidáceas).
Túnica de Cristo (Datura fastuosa: Solanáceas).
Verbena (Verbena aubletia: Verbenáceas).
Vicaria (Vinca rosea: Apocináceas).
Vinagrillo (Oxalis corniculata, etc.: Oxalidáceas).
Violeta china (Torenia asiatica: Escrofulariáceas).
Violeta de los Alpes (Kaempferia rotunda: Zingiberáceas).
Volantín (Pedicellaria pentaphylla, etc.: Caparidáceas).

2.—Hierbas o matas de hojas aromáticas

Ajenjo (Artemisia absinthium: Compuestas).
Albahaca (Ocymum basilicum: Labiadas).
Albahaca de clavo (Ocymum micranthum: Labiadas).
Apasote (Chenopodium ambrosioides y anthelminticum: Quenopodiáceas).
Colonia (Alpinia nutans: Zingiberáceas).
Filigrana de piña (Lantana trifolia: Verbenáceas).
Geranio de rosa (Pelargonium odoratissimum, etc.: Geraniáceas).
Geranio manzana (Pelargonium zonale, etc.: Geraniáceas).
Hinojo común (Foeniculum officinale: Umbelíferas).
Incienso (Artemisia abrotanum: Compuestas).
Mejorana (Origanum majorana: Labiadas).
Romero (Rosmarinus officinalis: Labiadas).
Ruda (Ruta chalepensis: Rutáceas).
Salvia de Castilla (Salvia officinalis: Labiadas).
Yerba buena (Mentha sativa: Labiadas).
Yerba limón (Costus spicatus: Zingiberáceas).
Yerba Luisa (Aloysia citriodora: Verbenáceas).

3.—Hierbas o matas de flores fragantes

Azucena (Polianthes tuberosa: Amarilidáceas).
Heliotropo (Heliotropium peruvianum: Borragináceas).
Lirio sanjuanero (Hymenocallis caribaeum: Amarilidáceas).
Maravilla (Mirabilis jalapa: Nictagináceas).
Mariposa (Hedychium coronarium: Zingiberáceas).
Panetela francesa (Peperomia argyreia: Piperáceas).
Violeta (Viola odorata: Violáceas).

4.—Hierbas o matas de frutos aromáticos

Anís (Pimpinella anisum: Umbelíferas).

5.—Arbustos o árboles ornamentales

Acálifa (Acalypha hispida: Euforbiáceas).
Adelfa (Nerium oleander: Apocináceas).
Agujas y alfileres (Pereskia bleo: Cactáceas).
Alcanfor (Cycas circinalis y revoluta: Cicadáceas).
Almendro de la India (Terminalia catappa: Combretáceas).
Aphelandra tetragona (Acantáceas).
Araucaria (Araucaria excelsa e imbricata: Pináceas).

Araucaria bidwilli (Pináceas).
Arbol del parasol (Melia texana: Meliáceas).
Areca (Chrysalidocarpus lutescens: Palmas).
Arrayán (Myrtus communis: Mirtáceas).
Baobab (Adansonia digitata: Bombacáceas).
Bauhinia purpurea, tomentosa, variegata, etc. (Leguminosas).
Cabalonga (Thevetia neriifolia: Apocináceas).
Caisimón (Piper auritum: Piperáceas).
Campana (Datura arborea y suaveolens: Solanáceas).
Cariota (Tilmia caryotaefolia: Palmas).
Cariota sin espinas (Caryota urens: Palmas).
Carolina (Pachira fastuosa e insignis: Bombacáceas).
Carolina blanca (Pachira alba: Bombacáceas).
Ciprés fúnebre (Cupressus funebris: Pináceas).
Cirtantera amarilla (Jacobinia aurea: Acantáceas).
Cirtantera rosada (Jacobinia mohintli: Acantáceas).
Clerodendron thomsonae y siphonanthus: Verbenáceas).
Corcho (Microcycas calocoma: Cicadáceas).
Cunningamia (Cunninghamia sinensis: Pináceas).
Embeleso (Plumbago capensis: Plumbagináceas).
Espino (Yucca gloriosa y aloifolia: Liliáceas).
Eucalyptus dealbata (Mirtáceas).
Flamboyant (Poinciana regia: Leguminosas).
Gingseng (Aralia quinquefolia: Araliáceas).
Grevillea robusta (Proteáceas).
Guacamaya (Caesalpinia pulcherrima: Leguminosas).
Ipomaea fistulosa (Convolvuláceas).
Ixora (Ixora thwaitesii: Rubiáceas).
Jazmín amarillo (Jasminum revolutum: Jasmináceas).
Jazmín de España (Jasminum pubescens: Jasmináceas).
Jazmín de la montaña (Tabernaemontana coronaria: Apocináceas).
Júpiter (Lagerstroemia indica: Litráceas).
Kigelia africana (Bignoniáceas).
Lágrimas de amor (Russelia juncea: Escrofulariáceas).
Latania de Borbón (Livistona chinensis: Palmas).
Livistona australis (Palmas).
Malva rosa (Hibiscus mutabilis: Malváceas).
Marabú (Tamarix gallica: Tamaricáceas).
Marpacífico (Hibiscus rosasinensis: Malváceas).
Marpacífico chino (Hibiscus schizopetalus: Malváceas).
Melia azadirachta (Meliáceas).
Milflores (Clerodendron fragrans: Verbenáceas).
Odontonema nitidum (Acantáceas).
Oroxylum indicum (Bignoniáceas).

Palmas (muchas especies).
Palmita enana (Livistona rotundifolia: Palmas).
Pándano (Pandanus candelabrum, etc.: Pandanáceas).
Phoenix canariensis, etc. (Palmas).
Pino de Australia (Casuarina equisetifolia: Casuarináceas).
Pinus canariensis (Pináceas).
Pittosporum tobira (Pitosporáceas).
Plátano de Virginia (Platanus occidentalis: Platanáceas).
Pritchardia pacifica (Palmas).
Ramo de novia (Clerodendron nutans: Verbenáceas).
Roble blanco (Tabebuia pentaphylla: Bignionáceas).
Santa Rita (Ixora bandhuca: Rubiáceas).
Saúco amarillo (Tecoma stans: Bignoniáceas).
Spathodea campanulata (Bignoniáceas).
Tagua (Phytelephas macrocarpa: Palmas).
Terminalia tomentosa (Combretáceas).
Tuya (Thuja occidentalis: Pináceas).
Tuya de Oriente (Thuja orientalis: Pináceas).
Varita de San José (Althaea rosea: Malváceas).
Violetina (Duranta repens: Verbenáceas).
Zapatón blanco (Agati grandiflora: Leguminosas).
Zapatón rojo (Agati grandiflora: Leguminosas).

6.—Arbustos o árboles de hojas aromáticas

Alcanfor del Japón (Cinnamomum camphora: Lauráceas).
Canela blanca (Canella alba: Caneláceas).
Canela de Ceylán (Cinnamomum zeylanicum: Lauráceas).
Canela de China (Cinnamomum cassia: Lauráceas).
Cayeput (Melaleuca leucadendron: Mirtáceas).
Clavo de especia (Eugenia aromatica: Mirtáceas).
Eucalipto (Eucalyptus resinifera: Mirtáceas).
Eucalyptus citriodora (Mirtáceas).
Laurel común (Laurus nobilis: Lauráceas).
Limoncito (Glycosmis citrifolia: Auranciáceas).
Limoncito de China (Triphasia aurantiola: Auranciáceas).
Pimienta de Jamaica (Pimenta officinalis: Mirtáceas).
Pimienta de Tabasco (Amomis caryophyllata: Mirtáceas).
Sasafrás (Bursera graveolens: Burseráceas).

7.—Arbustos o árboles de flores fragantes

Aromo amarillo (Acacia farnesiana: Leguminosas).
Diamela (Jasminum sambac trifoliatum: Jasmináceas).
Galán de día (Cestrum diurnum: Solanáceas).

Galán de noche (Cestrum nocturnum: Solanáceas).
Ilang-ilang (Cananga odorata: Anonáceas).
Jazmín (Jasminum officinale: Jasmináceas).
Jazmín del Cabo (Gardenia florida: Rubiáceas).
Lirio amarillo (Plumeria lutea y obtusa: Apocináceas).
Lirio blanco (Plumeria alba: Apocináceas).
Lirio tricolor (Plumeria rubra: Apocináceas).
Magnolia (Magnolia grandiflora y plumieri: Magnoliáceas).
Mártir del Japón (Dracaena fragrans: Liliáceas).
Muralla (Murraya exotica: Auranciáceas).
Panetela (Phyllanthus angustifolius y epihyllanthus: Euforbiáceas).
Panetela Panamá (Muehlenbeckia platyclada: Poligonáceas).
Paraíso (Melia azederach: Meliáceas).
Paraíso enano (Melia azederach forma: Meliáceas).
Plumeria rosea (Apocináceas).
Resedá francesa (Lawsonia alba: Litráceas).
Rosas (Rosáceas).
Saúco blanco (Sambucus intermedia insularis: Caprifoliáceas).
Trébol de olor (Eupatorium aromatisans: Compuestas).

8.—Arboles de frutos aromáticos

Clavo de especia (Eugenia aromatica: Mirtáceas).
Pimienta de Jamaica (Pimenta officinalis: Mirtáceas).
Pimienta de Tabasco (Amomis caryophyllata: Mirtáceas).

9.—Plantas de follaje ornamental

Acálifa (Acalypha wilkesiana: Euforbiáceas).
Amorphophallus rivieri (Aráceas).
Aralia (Aralia guilfoylei: Araliáceas).
Aralia (Panax fruticosum: Araliáceas).
Aralia elegante (Oreopanax elegans: Araliáceas).
Begonia (Begonia rex: Begoniáceas).
Bledo carbonero (Phytolacca americana: Fitolacáceas).
Calathea zebrina (Marantáceas).
Corazón de Jesús (Caladium bicolor: Aráceas).
Cordobán (Rhoeo discolor: Commelináceas).
Croton (Phyllaurea variegata: Euforbiáceas).
Croton (Croton interruptum: Euforbiáceas).
Cucarachita (Zebrina pendula: Commelináceas).
Drago (Cordyline cannaefolia: Liliáceas).
Drago de hojas purpúreas (Cordyline terminalis: Liliáceas).
Flor de Pascua (Euphorbia pulcherrima: Euforbiáceas).

Malanga (Alocasia macrorrhiza y cuprea: Aráceas).
Malanga de la dicha (Dieffenbachia radicans: Aráceas).
Manto de la Virgen (Solenostemon blumei y verschaffeltii: Labiadas).
Molleja (Iresine herbstii: Amarantáceas).
Panetela francesa (Peperomia argyreia: Piperáceas).
Papagayo (Graptophyllum pictum: Acantáceas).
Phyllanthus nivosus y var. roseopictus (Euforbiáceas).
Pothos aureus (Aráceas).
Pseuderanthemum atropurpureum y bicolor (Acantáceas).
Ricinus zanzibarensis (Euforbiáceas).

10.—Enredaderas ornamentales

Aguinaldo blanco (Ipomaea sidaefolia: Convolvuláceas).
Alcaparro bejuco (Anredera scandens: Baseláceas).
Allamanda hendersoni (Apocináceas).
Asparagus plumosus (Liliáceas).
Bejuco de indio (Ipomaea tuberosa: Convolvuláceas).
Bignonia venusta (Bignoniáceas).
Buganvílea (Bougainvillea spectabilis: Nictagináceas).
Cabellos de ángel (Clematis dioica: Ranunculáceas).
Cambustera de hojas menudas (Ipomaea quamoclit: Convolvuláceas).
Caracol real (Phaseolus caracalla: Leguminosas).
Chamico bejuco (Solandra longiflora: Solanáceas).
Conchita azul (Clitoria ternatea: Leguminosas).
Conchita blanca (Clitoria ternatea var.: Leguminosas).
Coralillo blanco (Ipomaea especie?: Convolvuláceas).
Coralillo rosado (Antigonon leptopus: Poligonáceas).
Culebrina (Trichosanthes anguina: Cucurbitáceas).
Cundeamor (Momordica balsamina y charantia: Cucurbitáceas).
Estropajo (Luffa acutangula y cylindrica: Cucurbitáceas).
Flor de cera (Hoya carnosa: Asclepiadáceas).
Flor de la Y (Ipomaea bonanox: Convolvuláceas).
Flor del pato (Aristolochia grandiflora: Aristoloquiáceas).
Frijol de cerca (Dolichos lablab: Leguminosas).
Frijol de España (Phaseolus multiflorus: Leguminosas).
Güiro cimarrón (Lagenaria vulgaris: Cucurbitáceas).
Ipomea morada (Argyreia speciosa: Convolvuláceas).
Jazmín de Italia (Solanum seaforthianum: Solanáceas).
Jazmín trompeta (Tecoma radicans: Bignoniáceas).
Jazminillo (Tecoma jasminoides: Bignoniáceas).
Jazminillo (Plumbago scandens: Plumbagináceas).
Jícama dulce (Pachyrhizus bulbosus: Leguminosas).

Malanga trepadora (Syngonium auritum: Aráceas).
Ojo de poeta (Thunbergia alata: Acantáceas).
Pasionarias (Pasifloráceas).
Peonía (Abrus precatorius: Leguminosas).
Petrea (Petrea volubilis: Verbenáceas).
Solanum wendlandii (Solanáceas).
Tumbergia azul (Thunbergia grandiflora: Acantáceas).
Yedra (Agdestis clematidea: Fitolacáceas).
Yedra del país (Boussingaultia baselloides: Baseláceas).

11.—Enredaderas fragantes

Estefanotis (Stephanotis floribunda: Asclepiadáceas).
Grosellero de la Florida (Pereskia aculeata: Cactáceas).
Guisante de olor (Lathyrus odoratus: Leguminosas).
Jasminum poeticum (Jasmináceas).
Jazmín de la tierra (Jasminum grandiflorum: Jasmináceas).
Madreselva (Lonicera japonica: Caprifoliáceas).
Meloncito de olor (Cucumis dudaim: Cucurbitáceas).
Piscuala (Quisqualis indica: Combretáceas).
Rosa Mariscal Niel (Rosáceas).
Tumbergia (Thunbergia fragrans: Acantáceas).
Wistaria sinensis (Leguminosas).

12.—Gramíneas ornamentales o aromáticas

Caña brava (Bambusa arundinacea).
Caña de Castilla (Gynerium sagittatum).
Caña de Castilla (Arundo donax).
Caña de las pampas (Gynerium argenteum).
Güín (Arundo donax).
Lágrimas de Job (Coix lachrymajobi).
Vetiver (Andropogon muricatus).
Yerba de limón (Andropogon schoenanthus).
Yerba santa (Andropogon schoenanthus).

13.—Orquidáceas epifitas o aromáticas

Catleya (Cattleya trianaei).
Flor de Mayo (Laelia anceps).
Flor de San Pedro (Epidendrum phoeniceum, etc.)
Trompeta de Judea (Broughtonia cubensis).
Vainilla (Vanilla aromatica).

14.—Plantas acuáticas

Flor de agua (Castalia ampla: Ninfeáceas).
Jacinto de agua (Piaropus azureus: Pontederiáceas).
Nelumbio rosado (Nelumbo nucifera tamara: Ninfeáceas).

PLANTAS AROMATICAS Y ORNAMENTALES DISPUESTAS POR FAMILIAS NATURALES.

1.—*Gimnospérmeas.*

Cicadáceas.
Pináceas.

2.—*Monocotiledóneas.*

Amarilidáceas.
Aráceas.
Bromeliáceas.
Cannáceas.
Ciperáceas.
Commelináceas.
Gramíneas.
Hemodoráceas.
Iridáceas.
Liliáceas.
Marantáceas.
Musáceas.
Orquidáceas.
Palmas.
Pandanáceas.
Pontederiáceas.
Zingiberáceas.

3.—*Apétalas amentáceas.*

Casuarináceas.

4.—*Apétalas no amentáceas.*

Amarantáceas.
Aristoloquiáceas.
Baseláceas.
Begoniáceas.
Fitolacáceas.
Nictagináceas.
Piperáceas.
Platanáceas.
Poligonáceas.
Proteáceas.
Quenopodiáceas.

5.—*Dialipétalas hipoginas.*

Anonáceas.
Auranciáceas.
Balsamináceas.
Bombacáceas.
Burseráceas.
Caneláceas.
Caparidáceas.
Cariofiláceas.
Euforbiáceas.
Geraniáceas.
Lauráceas.
Magnoliáceas.
Malváceas.
Meliáceas.
Ninfeáceas.
Oxalidáceas.
Pitosporáceas.
Ranunculáceas.
Rutáceas.
Tamaricáceas.
Tropeoláceas.
Violáceas.

6.—*Dialipétalas periginas.*

Araliáceas.
Cactáceas.
Combretáceas.
Leguminosas.
Litráceas.



Plantas ornamentales.

Corcho (Microcycas calocoma, A. DC.)

Mirtáceas.
Pasifloráceas.
Rosáceas.
Umbelíferas.

7.—*Gamopétalas hipoginas.*

Acantáceas.
Apocináceas.
Asclepiadáceas.
Bignoniáceas.
Borragináceas.
Convolvuláceas.
Escrofulariáceas.
Gesneriáceas.
Jasmináceas.
Labiadas.
Martiniáceas.
Plumbagináceas.
Polemoniáceas.
Solanáceas.
Verbenáceas.

8.—*Gamopétalas periginas.*

Caprifoliáceas.
Compuestas.
Cucurbitáceas.
Rubiáceas.

PLANTAS AROMATICAS Y ORNAMENTALES.

Indicación de especies

Bibliografía.—E. Coloma y Garcés, *Jardinería cubana* (tomo 4 del *Manual recreativo*). Habana 1857.—J. Lachaume, *El jardinero cubano.* Nueva York 1882.—J. F. T., *Riqueza vegetal cubana. Arboricultura y floricultura cubana.* Habana 1894.

GIMNOSPERMEAS.

Cicadáceas.—Es notable por el gran tamaño de sus conos el *corcho* o *palma corcho* (Microcycas calocoma, A. DC. *Prodr.* XVI, 2º, 538.–Zamia, Miq.–Dendrozamia, C. DC.) (Lám. XVIII), árbol silvestre que ha sido muy mal descrito, hasta el estudio hecho por Cadwell (O. W.), *Estudio sobre el Microcycas calocoma* (Estación Agronómica, *Segundo informe*, 131. Habana 1909). El recolector de los ejemplares que han servido para ese trabajo, Mr. H. A. Van Hermann, ha publicado unas noticias, ilustradas, en su periódico *Cuba Moderna*, I, 3, Habana 1913. Se cultivan dos especies de *alcanfor*, el Cycas revoluta, Thunb. (H. E. A. 986), del Japón y China, y el Cycas circinalis, Lin. (Safford *Pl. Guam* 252, t. 8 y 14), de la India. Son árboles de gran desarrollo, tronco indiviso y hojas pennadas; su crecimiento muy lento permite utilizarlos como plantas de salón cuando son pequeños; encierran sagú, pero en este país solo se emplean para adorno, y no tienen relación alguna con el alcanfor verdadero de las Lauráceas.—Las *Pináceas*, parte de las Coníferas, tienen en Cuba especies del género Pinus, tratado en las maderas, y el

Juniperus virginiana, Lin. (1), o *sabina de costa* y *enebro criollo;* se cultivan algunas especies de Thuja, como la denominada *tuya* (Thuja occidentalis, Lin.), el *abeto de la Cochinchina* o *cunningamia* (Cunninghamia sinensis, R. Br.) y dos especies de *araucaria,* el Araucaria imbricata, R. & Pav., chilena, y el Araucaria excelsa, R. & Pav., de la Isla Norfolk: son árboles corpulentos, siempre verdes, de gran valor ornamental. También se cultivan el Araucaria bidwilli, variedades de Chamaecyparis (sección del género Thuja) y de la *tuya de Oriente* (Thuja orientalis, Lin.), el Pinus canariensis, el *ciprés fúnebre* (Cupressus funebris, Endl.), etc.

MONOCOTILEDONEAS.

En las *Amarilidáceas* lucen sus bellas flores el *lirio de cinta* (Crinum broussonetii pluriflorum, Hortul.), de Guinea y Sierra Leona, con flores grandes, blancas, recorridas por cintas moradas longitudinales. El *lirio sanjuanero* (Hymenocallis caribaeum, Herb.), abre por Junio su flor blanca, grande y perfumada. La *azucena* (Polianthes tuberosa, Lin.) (2) (Herm. 1154) tiene flores de color blanco lácteo, son fragantísimas por la noche y suelen duplicarse por el cultivo; la planta procede de Méjico. Muy comunes en los jardines son las *brujitas, blanca* (Atamosco tubispatha.—Amaryllis, L'Hérit.), *rosada* (Atamosco rosea, Greene) (Britton & Wilson 2, Curtiss 452, Baker & Dimm. 4807, Baker 1148, Herm. 1159) y *amarilla* (Sternbergia lutea, Gawl.) (Britton & Wils. 443, Herm. 1160), así que el Hippeastrum reginae, Lin., o *tararaco*, con flores grandes y bellas, rojas, a veces duplicadas. Otra especie ornamental, cultivada, es el Clivia miniata, Regel. También se cultivan el Agave verschaffeltii, Dem., y el Fourcroya lindeni, Jacobi.

Aráceas.—Hay muchas especies cultivadas, como plantas de adorno, y dichas *malangas.* (3) Es notable por su gran desarrollo el Alocasia macrorrhiza, Schott, con las hojas y peciolos verde brillante; su rizoma es enorme, sobresaliendo dos piés de la superficie del suelo. Muy bella por el colorido de sus hojas es otra *malanga* cultivada, el Alocasia cuprea, C. Koch (A. metallica, Hook. f.—Lem. *Illustr. Hortic.* 1861, t. 283), originario de Borneo. Se cultiva con frecuencia una malanga, *papagayo,*

---

(1) J. australis, Pilger, *Juniperi species antillanae,* en Urb. *Symb.* VII, 479.

(2) *Contr. U. S. Nat. Herb.* V, 154, fig. 7, VIII, 10, fig. 3.

(3) Roig. *Malangas,* 10, lám. 9 *(Est. Agron., Boletín* Nº 21.)

corazón de cabrito o *c. de Jesús* (Caladium bicolor, Vent.), con las hojas rojas en el centro. El Syngonium auritum, Schott, o *malanga trepadora*, es un arbusto trepador que sube a gran altura y tiene las hojas pedato—3—5—partidas, y por último, es muy curioso el Amorphophallus rivieri, D. R., originario de la Cochichina. Cultivada en los jardines es la *malanga de la dicha* o *brazo poderoso* (Dieffenbachia radicans, var. Hort. (1), mata erguida, de tallo desarrollado, hojas pecioladas, oblongo-lanceoladas, verde claro con numerosos puntos blanco-amarillentos. Es afín al D. seguine, Schott, si no es la misma especie, la cual procede de la América cálida; se cultiva en Cuba, donde le dan un nombre obsceno; encierra un jugo acre, cáustico, que mancha el lienzo de manera indeleble y sus flores son fétidas. El jugo del D. radicans es cáustico y la planta es ornamental solo en la juventud. Es frecuente en los jardines el Pothos aureus, Hort., notable por sus hojas perforadas.

Bromeliáceas.—Tiene flores preciosas el Billbergia pyramidalis, Lindl., conocida por *bromelia*. Procede de Río Janeiro.

Cannáceas.—En todas partes se cultivan las especies o variedades de *platanillo de Cuba*, de flores rojas, amarillas o matizadas, muy decorativas, siendo, las principales especies el Canna indica, Lin., el C. coccinea, Ait., y el C. warscewiczii, Dietr.

Ciperáceas.—Se cultiva mucho, como planta ornamental, el *quitasolillo chino* (Cyperus alternifolius, Lin.), originario de Madagascar.

Commelináceas.—El *cordobán* (Rhoeo discolor, Hance) es una hierba perenne, sin tallo aparente, con hojas grandes, estrecho-lanceoladas, verdiobscuras por el haz y purpúreas inferiormente; procede de Méjico. Otra planta de adorno de esta familia es la *cucarachita* (Zebrina pendula, Schnizl), brasileña y usada para sembrar en los bordes de las macetas y de los cestos colgantes, desde donde penden los ramos de esa hierba.

Gramíneas.—Se cultiva, por el aroma de sus hojas, la *yerba santa* o *y. de limón* (Andropogon schoenanthus, Lin.). Hay dos especies de *caña de Castilla,* el Arundo donax, Lin., o *güín,* cultivado, y el Gynerium sagittatum, Beauv. (G. saccharoides, H. & B.—Arundo saccharoides, Griseb.), y se cultiva, por la belleza de sus espigas, la *caña de las pampas, carrizo de Chile* o *cola de zorra* (Gynerium argenteum, Nees). Es arborescente la *caña brava* (Bambusa arundinacea, Willd.), originaria del Asia

(1) *Nouveau jardinier,* 1876, pág. 1643.

y cultivada como una planta bellísima. El *vetiver* (Andropogon muricatus, Retz.) tiene las raicillas del rizoma desecadas muy olorosas, empleándose para preservar la ropa de la polilla; procede de la India. Otra especie india es el Coix lachrymajobi, Lin. (1), *lágrimas de Job*, cuyos frutos ovoideos, muy duros, blancos y brillantes, semejan perlas grises.

Hemodoráceas.—Es silvestre, cultivándose en los jardines, el Xiphidium floribundum, Sw., o *lís, cola de paloma* y *espadilla.*

Iridáceas.—Es planta de jardín el Gemmingia chinensis, O. Ktze. (2) (Belamcanda, Rheed.; Leman.—Ixia, Lin.—Pardanthus, Ker-Gawl.), *cola de gallo* o *belamcanda.*

Liliáceas.—Comprenden el *drago* (Cordyline cannaefolia, R. Br.), oriundo de Nueva Holanda, y el *drago de hojas purpúreas* (C. terminalis. Kth.) (3). Del género Dracaena es el *mártir del Japón* o *ilang-ilang* (D. fragrans, Gawl.), originario de Guinea, siendo un arbustillo de flores muy bellas, densamente racimoso-acabezueladas y cuya fragancia ha determinado uno de sus nombres vulgares, porque recuerda el perfume de las flores del verdadero *ilang-ilang* asiático. El Yucca gloriosa, Lin., *espino* o *bayoneta*, produce inflorescencias muy grandes y bellas; también se cultivan el Yucca aloifolia, Lin., y su variedad variegata, dichos *espino*. El *lirio turco* (Hemerocallis fulva, Lin.), procede de Europa y tiene flores anaranjadas, grandes, de gran efecto; y la *soberbia, gloriosa* o *pipa de turco* (Gloriosa superba. Lin.), es notable por la inversión de las lacinias o segmentos de su periantio, después de la antesis o apertura de la flor, dirigiéndose hacia abajo esos segmentos rojos y amarillos a la vez que ondulados y permitiendo ver sus seis estambres radiados y su estilo acodado al ovario; las hojas de esta planta terminan en un largo cirro o zarcillo enrollado en espiral.

Se cultivan varios Asparagus ornamentales, como el A. deflexus, Baker, A. falcatus, Lin., y A. sprengeri, Regel. El A. plumosus, Baker, se usa para emparrados. Una *lengua de vaca* (Sansevieria zeylanica), que se cultiva como planta de adorno, es mencionada en las plantas textiles.

Marantáceas.—Se cultiva el Calathea zebrina, Lindl. (Maranta, Sims), originario del Brasil; es un arbusto de hojas largas y anchas, con rayos de verde obscuro y pálido por arriba, y de un bello violeta por debajo.

(1) Cook & Coll. *Pl. P. Rico* 122, t. 29.

(2) Herm. 3425.

(3) A veces atribuído a Planch.—Calodracon terminalis, Planch.—Dracaena terminalis, Rchb.—Taetsia terminalis, W. F. Wight, en Safford *Pl. Guam* 382.



Plantas ornamentales.
Jata de Guanabacoa (Copernicia macroglossa, Griseb & Wendl.)



Plantas ornamentales.
Palmas reales (Roystonea regia, Cook)

Musáceas.—De precioso efecto ornamental, por sus grandes hojas dísticas, es el célebre *árbol del viajero* (Ravenala madagascariensis, Sonn.) y de flores muy extrañas, irregulares y bellas, es el Strelitzia reginae, Ait. (1)

Orquidáceas. (2)—Son plantas casi siempre epifitas y notables por la belleza o extrañeza de sus flores, que suelen tener colores brillantes y formas muy curiosas. Algunas son terrícolas, como la *vainilla*, de frutos perfumados. En Cuba existe el Vanilla aromatica, Sw. (V. anaromatica, Griseb.), hierba trepadora, sarmentosa, que sube por los árboles hasta gran altura, y hay además otras cinco especies silvestres (3). Entre las muchas especies cultivadas de la familia, se cuentan la *flor de Mayo* (Laelia anceps, Lindl.), originaria de Méjico, y la preciosa *catleya* (Cattleya trianaei, Rchb. f.). Son de flores notables la *trompeta de Judea*, Broughtonia cubensis, Cogn. (Epidendrum cubense, Lindl.—Laeliopsis cubensis, Lindl.) y el *San Pedro* o *flor de San Pedro*, Epidendrum grisebachianum, Cogn. (E. bahamense, Griseb. *Cat.* 262; no *Flora;* Sauval. *Flora* 227), E. phoeniceum, Lindl., y E. nocturnum, Jacq.

Palmas. (4)—Las plantas de esta familia contribuyen poderosamente al aspecto bellísimo de los paisajes cubanos, especialmente cuando forman *palmares*. A la vez que las especies ornamentales, encuentran sitio en este punto las que son útiles por otros conceptos. Las principales, indígenas o naturalizadas en Cuba son: el *coco* (Cocos nucifera, Lin.), la *jata de Guanabacoa* (Copernicia macroglossa, Griseb. & Wendl.) (Lám. XIX), la curiosa *palma barrigona de Vuelta Abajo* (del género Colpothrinax), el *miraguano* (Trinax argentea, Mart.) y la incomparable *palma real* (Roystonea regia, Cook) (Lám. XIX). (5) Con la madera de la palma real se fabrican los bohíos o chozas del campesino cubano, las cuales se techan con las hojas de esa planta, que también produce las *yaguas* y el material para

---

(1) Dr. F. G. Cañizares, *La Strelitzia reginae (Anal. Acad. Cienc.* XLVII, 176. Habana 1910).

(2) Las especies antillanas, revisadas por Cogniaux, se han publicado en Urban, *Symbolae Antillanae*, VI, 293: 1909.—Schlechter, en Urb. *Symb.*, VII, 492.

(3) Una es el V. bakeri, Schlechter, en Fedde *Repert. Nov. Sp.* VIII, 561 (1910).

(4) Beccari, *Le Palme americanae della tribu delle Corypheae.* Florencia 1907.—O. F. Cook, *Palms of Porto Rico.*—Idem, *Cocoa palm (Contr. U. S. Nat. Herb.*, VII).—Idem, *The False Date palm of the Florida keys (l. c.* XVI, 243).—Cook & Doyle, *Iriarteaceae (l. c.*, XVI, 225).

(5) H. E. A. 3516.

hacer las escobas de palma. Hay dos clases de yagua, una es la vaina de las hojas, y la otra es la espata abarquillada de la inflorescencia, usándose la primera, entre otras cosas, para hacer cestos o catauros, y la segunda para hacer paquetes o *tercios* de tabaco, es decir, para *enterciar*. Cocinando en las yaguas, las comidas toman sabor salado. La hoja tierna, terminal, se llama *cogollo* o *palmito* y es comestible; el fruto se denomina *palmiche*, sirviendo para la ceba del cerdo o cochino, y la escoba de palma o de palmiche es la armazón ramificada de la infructescencia.

Una palma muy interesante es la *tagua*, también llamada *palma marfil*, Phytelephas macrocarpa, R. & Pav. (Elephantusia macrocarpa, Willd.), originaria de la América del Sur, en algunas de cuyas regiones es la base de un comercio considerable; su gran fruto, llamado en el Perú *cabeza de negro*, encierra un albumen durísimo, que se parece al marfil y constituye el *marfil vegetal*, empleándose en diversos usos, especialmente en la fabricación de botones; la planta es un árbol de porte muy elegante y sólo como planta ornamental se cultiva en Cuba. Una de las tantas especies silvestres en la isla es el Sabal florida, Becc., en *Webbia* II, 46 (1908). Son numerosas las *Palmas* cultivadas como ornamentales, especialmente para salones, cuando son pequeñas. Algunas de las especies son la *latania de Borbón* (Livistona chinensis, Mart.) (1) con hojas flabeliformes o en forma de abanico, la enorme Livistona australis, Mart., de Australia, cuyas hojas adquieren proporciones considerables, la *palmita enana* (Livistona rotundifolia, Mart.), la *areca* (Chrysalidocarpus lutescens, Wendl.; Hort. (2)—Areca, Bory), procedente de Madagascar y de hojas pennadas muy elegantes; y la *cariota, martinezia* o *corojo del Orinoco* (Tilmia caryotaefolia, Cook.—Martinezia, H. B. K.), de hojas pennadas, con los foliolos triangulares, insertos por su vértice y con la base dentellada. Es de cultivo frecuente otra *cariota* o *c. sin espinas* (Caryota urens, Lin.). Hay varios Phoenix ornamentales, como el Ph. canariensis, Hort. (3), el humilis, Royle (Ph. roebelini), el reclinata, Jacq., y el rupicola, T. Anders; también algunas especies de Pritchardia (Washingtonia), como el P. pacifica, Seem. & Wendl., el P. pilifera, Linden, y el P. robusta, Hort. (Lám. XXI)

Otras Palmas cultivadas en la isla son:

---

(1) Latania borbonica, Hort. (no Lamk.); Durand & Schinz *Consp. Fl. Africae* V, 456. (Curtiss 656).—El L. borbonica, Lamk. (L. commersonii, Gmel.), no existe en Cuba. Durand & Schinz *l. c.* 460.

(2) Es preferible la clasificación Hyophorbe indica, Gaertn.; *Fl. des serres* XIX (1873) p. 105, t. 1991; Durand & Schinz *l. c.* 453.

(3) Ph. jubae, Christ; Durand & Schinz *l. c.* 455.

Areca triandra, Roxb.
Arenga saccharifera, Labill.
Bactris caryotaefolia, Mart.
Chamaedorea arenbergiana, Wendl.
Chamaedorea ernestiaugusti, Wendl.
Chamaedorea elegans, Mart.
Chamaerops humilis, Lin.
Cocos australis, Mart.
Cocos bonneti, Hort.
Cocos insignis, Mart.
Cocos plumosa, Hook.
Cocos weddelliana, Wendl.
Dictyosperma album, Wendl.
Dictyosperma rubrum, Wendl. & Drude.
Howea belmoreana, Becc. (Kentia, Hort.)
Howea forsteriana, Becc. (Kentia, Hort.)
Hyophorbe verschaffeltii, Wendl. en *Illustr. hort.* XIII (1866) t. 462-63.
Licuala spinosa, Thunb.
Licuala grandis, Wendl.
Rhapis flabelliformis, L'Hérit.
Rhopalostylis baueri, Wendl. & Drude.

Pandanáceas.—Se cultivan unas cinco especies de estas plantas, de porte tan característico, y se conocen por *pándano* o *vaquoás*. Cuatro de esas especies son el Pandanus utilis, Bory (*Illustr. hort.* VII, 1860, t. 265.—P. mauritianus, Hort.), el P. candelabrum, Beauv., el P. tectorius, Parkinson (P. odoratissimus, Lin. f.—Safford *Pl. Guam* 344, t. 7; Maza *Flora haban.* 47) (1), que sirve para hacer sogas y se llama también *pándano caracolillo* (2), y el P. veitchi, Hort. (3), de hojas veteadas de blanco sobre fondo verde.

Pontederiáceas.—Es de flores azules, en preciosas espigas, la *flor de agua* o *jacinto de agua*, Piaropus azureus (4) (Eichhornia azurea, Kth.)

En las *Zingiberáceas* se colocan la *colonia* (Alpinia nutans, Rosc.), (5) de flores muy bellas y hojas olorosas a agua de Colonia, sobre todo si se estrujan; la *mariposa* (variedad del Hedychium coronarium, Blume) (6), que tiene flores de color blanco lácteo, muy perfumadas y con forma parecida a la de una mariposa blanca, con las alas extendidas; y el Kaempferia rotunda, Lin., originario de la India y mal llamado *violeta de los Alpes*, produce sus bellísimas flores moradas, antes que nazcan las hojas, desapareciendo entonces la flor. La *yerba limón*, *cañucla*

(1) B. Cortés, *Guía del hortelano, jardinero, etc.* Madrid 1885, página 1360, hace sinónimos el P. utilis, Bory, y el P. odoratissimus, Jacq.
(2) Fernández, *Arbor. cubana*, lo llama *palma de caracol*, *macho* (el individuo masculino), y *hembra* (el individuo femenino).
(3) Cortés *l. c.* 1362, fig. (P. weitchi).
(4) H. León en herb. s. n.
(5) Herm. 4984, H. E. A. s. n.—Alpinia speciosa, K. Schum.
(6) Baker 1330, Herm. 410.

santa o *caña de arroyo* (Costus spicatus, Sw.), tiene sus hojas con un marcado perfume de limón.

APETALAS AMENTACEAS.

Casuarináceas.—Son árboles con ramas articuladas y verticiladas, en las que las hojas están reemplazadas por sus vainas, y la infructescencia es en estróbilo o cono leñoso, simulando el de los pinos. La principal especie cultivada en la isla es el *pino, p. de Australia* o *casuarina* (Casuarina equisetifolia, Forst.) (1), originario de Australia, de gran cultivo y sin relación con los verdaderos *pinos* de la familia de las Pináceas. También se cultivan las especies C. stricta, glauca y cunninghami.

APETALAS NO AMENTACEAS.

Amarantáceas.—Se cultivan en los jardines la *guacamaya* (Amaranthus tricolor, Lin.), el *moco de pavo* o *cresta de gallo* (Celosia cristata, Lin.) que presenta una variedad de inflorescencia fasciada, dicha *mirabel,* otro *moco de pavo* o *siempreviva* (C. nitida, Vahl) (2), que es silvestre, y el *San Diego* o *San Diego morado* (Gomphrena globosa, Lin.) y una variedad que es el *San Diego blanco* (G. globosa albiflora, Moq.). Por su precioso follaje ornamental, de hojas de color rojo obscuro, con nervios violáceos, se cultiva la *molleja,* Iresine herbstii, Hook. (Achyranthes? verschaffeltii, Lemaire *Illustr. hort.* 1864, t. 409).

Aristoloquiáceas.—Esta familia comprende plantas generalmente volubles, de flores extrañas, irregulares y curiosas. El Aristolochia odoratissima, Lin., se cultiva y se llama *flor del pato;* otra especie, con el mismo nombre vulgar y el de *gallito,* es el A. brasiliensis, Mart. & Zucc. (A. ringens, Vahl). También se denomina *flor del pato,* el A. grandiflora, Sw., mata voluble, cuyas flores, matizadas de púrpura y fétidas, tienen un cáliz unilabiado, inflejo, muy ancho, con el tubo oblicuo y el labio peltado, prolongado en el vértice en una cola muy larga y filiforme. Se indican como cultivadas en la isla el A. elegans, Mast. (3), y el A. fimbriata, Cham.

Baseláceas.—Más como plantas ornamentales, que alimenticias, se cultivan dos enredaderas, que son la *yedra del país,* Boussingaultia baselloides, Kth. (Anredera, Baill. *Hist. pl.* IX, 165 y 147, fig. 208-210), de Buenos Aires, cuyas flores blancas

(1) Safford *Pl. Guam* 220, t. 41, donde se da como autor de la especie a Stickman.
(2) H. E. A. 245, 1485, 1934, 1935.
(3) Safford *Pl. Guam* 188.



Plantas ornamentales.
Washingtonia (Pritchardia robusta, Hort.) en primer término, y a la derecha palmera de azúcar (Arenga saccharifera, Labill.)

y muy olorosas, forman pequeñas espigas; y el *alcaparro bejuco, enredadera del obispo* o *ensalada del obispo* (Anredera scandens, Moq.)

Son muchas las *Begoniáceas* (1) o *begonias* que crecen en los jardines, donde lucen sus flores bellísimas, blancas, rojas, rosadas o amarillas, y sus hojas de forma muy variada, como lobadas, enormes y peltadas, etc. Algunas begonias son el Begonia insignis, Grah., el B. nelumbifolia, Cham. & Schlecht., el B. victoria, Lindl., el B. ricinifolia, Dietr. (híbrido), el B. gunneraefolia, Linden & Andr., y el B. rex, J. Putz. Esta es originaria de Assam, sus hojas son grandes, superiormente de un verde oscuro con un ancho círculo irregular, de un blanco de plata muy brillante, y rojizas por debajo, con los nervios de un rojo más intenso.

Fitolacáceas.—La *yedra* o *p... de chino* (Agdestis clematidea, Moc. & Sessé.—Baill. *Hist. pl.* IV, 32, fig. 44) (2) es un arbusto trepador, cultivado y originario de Méjico, notable porque sus hojas son muy fétidas, sobre todo al estrujarse. El *bledo carbonero* (Phytolacca americana) es tratado en las plantas alimenticias.

Dos *Nictagináceas* son muy comunes, la *maravilla* (Mirabilis jalapa, Lin.) (H. E. A. 556), que abre sus flores blancas, rojas, amarillas o matizadas a las cuatro de la tarde; y la *buganvílea* (Bougainvillea spectabilis, Willd.) (H. E. A. 2788, 3297, 5369) (Lám. XXII), enredadera leñosa, muy decorativa por sus grandes brácteas moradas o rojas, dispuestas de tres en tres y encerrando otras tantas flores.

Piperáceas.—La *panetela francesa* (Peperomia argyreia, E. Morr.) es una hierba originaria de la América austral; sus hojas tienen nervios plateados sobre fondo verde y las flores huelen a panetela. Se cultiva un *caisimón* (Piper auritum, Kth.), originario de Méjico y que también se usa como medicinal a igual que los caisimones indígenas.

Platanáceas.—Se cultiva, para formar calles, el *plátano de Virginia* o *plátano occidental* (Platanus occidentalis, Lin.—Britton *Flora* II, 194, fig. 1881). Es un gran árbol, muy alto, originario de la América del Norte, de corteza exfoliable en placas, hojas lobadas, dentadas, con una pelusa en el envés, la cual se desprende y provoca tos. Sus frutos forman cabezuelas, erizadas y como de tres centímetros de diámetro. Las Platanáceas, a pesar de su nombre, no se confundirán con las hierbas del género Musa, familia de las Musáceas, que en Cuba se llaman *plátanos.*

---

(1) O. E. Schulz, *Begonia*, en Urb. *Symb.* VII, 1.
(2) Herm. 1871.—Uno de sus nombres vulgares es poco culto.

Poligonáceas.—El *coralillo rosado* (Antigonon leptopus, Hook. & Arn. (1) (Cook & Coll. *Pl. P. Rico* 82, t. 18) es una mata trepadora, de hojas acorazonadas y flores apétalas, con cinco sépalos rosados. Es muy común y bella, y procede de Méjico. La *panetela Panamá* (Muehlenbeckia platyclada, Meissn.), es un arbusto, afilo o casi afilo, de ramos aplastados en expansiones verdes, en cuyos bordes nacen numerosas flores pequeñas, blancas y de olor de panetela.

Proteáceas.—La *grevílea* (Grevillea robusta, Cunn.) es un gran árbol australiano, que florece y fructifica en la isla, siendo un precioso adorno por su porte, sus hojas pennatífidas y sus bellas flores, de un amarillo anaranjado, mezclado con verde, y provistas de cuatro estambres. La *nuez de Queensland* (Macadamia ternifolia, F. Muell.) (2), es un árbol siempre verde, de nueces comestibles.

Quenopodiáceas.—Existen dos especies de *apasote,* una silvestre, el Chenepodium ambrosioides, Lin. (3), y otra especie cultivada, el Ch. anthelminticum, Lin. (4), ambas muy aromáticas y vermífugas.

DIALIPETALAS HIPOGINAS.

Anonáceas.—Se cultiva el *ilang-ilang* (Cananga odorata, Hook. f. & Thoms.) (5), originario de Asia; es un árbol de flores fragantísimas, muy usadas en perfumería, y florece perfectamente en Isla de Pinos.

Auranciáceas.—Es de cultivo muy frecuente, como planta de adorno, de gran efecto, la *muralla* (Murraya exotica, Lin.) (6), arbusto o arbolito indio, de flores muy fragantes y frutos agradables, pequeños. Se cultivan, más como plantas de adorno que por sus pequeños frutos comestibles, el Triphasia aurantiola, Lour. (Limonia trifoliata, Lin.—T. trifoliata, DC.) (7), *limoncito, l. de China,* etc., espinoso, y el Glycosmis citrifolia, Lindl. (G. heterophylla, Rich.—Limonia citrifolia, Willd.), *limoncito,* inerme, ambos asiáticos y erróneamente designados como Citrus trifoliata, Hort. (no Lin.) (8)

(1) H. E. A. 1998, 2263, 3341.
(2) *U. S. Dep. Agric., Bur. Pl. Ind., bull* N° 106, pág. 80.
(3) H. E. A. 245, Abarca 1940.
(4) H. E. A. Torralbas s. n., Shaf. s. n.
(5) Canangium odoratum: Safford *Pl. Guam* 209.
(6) H. E. A. 3866. Curtiss 649.
(7) H. E. A. 627. Curtiss 722.
(8) La especie de Lin. se trata en las plantas de gran cultivo (plantas cítricas).



Plantas ornamentales.

Ramas de buganvílea (Bougainvillea spectabilis, Willd.)

Balsamináceas.—No existe jardín sin alguna variedad de *madama* (Impatiens balsamina, Lin.), cuyas flores irregulares son muy bellas, rojas, rosadas o blancas, con frecuencia duplicadas; su fruto es una cápsula carnosa, que se abre con elasticidad.

Bombacáceas.—El *baobab* (Adansonia digitata, Lin.) (1), originario de África, es un árbol enorme, majestuoso, de flores y frutos (anfisarca) muy grandes, y que se cultiva perfectamente en Cuba. Son de flores bellísimas los Pachira, como el P. alba, Walp., *carolina blanca*, cultivado. También se cultivan el P. insignis, Savign., y el P. fastuosa, Decne. (?) (2), ambos dichos *carolina.*

Burseráceas.—*Sasafrás* (Bursera graveolens). Véase Plantas para cercas.

Caneláceas.—*Canela blanca* (Canella alba). Véase Maderas.

Caparidáceas.—Son hierbas elegantes, silvestres y de hojas palmado-partidas, el *volantín* o *volatina* de flores blancas, Pedicellaria pentaphylla, Schrank (Gynandropsis, DC.) (3), y el de flores purpúreas, Cleome houstoni, R. Br. (4)

Cariofiláceas. (5)—Son varias las especies e innumerables las variedades de *clavel* que se cultivan en los jardines; son plantas herbáceas, notables por la belleza de sus flores, frecuentemente de fuerte olor de esencia de clavo. La especie más común es el Dianthus caryophyllus, Lin., *clavel;* cultivándose también el *clavel de la China* (Dianthus chinensis, Lin.), el *c. de poeta* (Dianthus barbatus, Lin.) y el *c. de España* (D. hispanicus, Hort.)

Euforbiáceas.—Hay dos especies de *panetela* (Phyllanthus angustifolius, Sw., y Ph. epiphyllanthus, Lin.); son arbustos sin hojas, con los ramos foliformes (cladodios) y flores muy olorosas por la noche, recordando el olor del dulce cuyo nombre tienen. Posee follaje ornamental el Phyllanthus nivosus, Bull. (6), de color argentado, con una variedad (roseopictus) punteada de rosado.

Principalmente en el mes de Diciembre presenta, en la plenitud de su desarrollo y belleza, sus grandes brácteas rojas, la

(1) H. E. A. 2237.
(2) *Flore des serres,* XXIII, 48.
(3) Curtiss 729.
(4) Curtiss 740.
(5) Exs. de Dianthus: H. E. A. 2554 a 2558.
(6) Safford *Pl. Guam* 352.

flor de Pascua (Euphorbia pulcherrima, Willd.) (1) Una *acálifa*, el Acalypha wilkesiana, J. Muell. (A. tricolor, Hort.), es originario de las islas del Pacífico, tiene follaje ornamental, y otra especie, el A. hispida, Burm., procedente de Java, es notable porque sus flores femeninas forman espigas muy largas y delgadas, de color purpúreo. Hay un gran número de *croton*, de hojas tan variables como ornamentales; una especie, por ejemplo, es el Phyllaurea variegata, Safford (Codiaeum variegatum, Blume.—C. pictum, Hook.) (2), así que su variedad hastifera (Codiaeum pictum hastiferum, Linden & André.—Croton hastiferum, Linden & André); otro *croton* (Croton interruptum), curioso, presenta su limbo interrumpido, dejando desnudo el nervio central entre dos porciones de tejido.

Es muy común la *peregrina* (Jatropha hastata, Jacq.), cuyas flores monoicas tienen pétalos rojos. Se cultiva por la belleza de sus hojas coloradas, el Ricinus zanzibarensis. Se encuentra en los jardines un arbusto muy ornamental, originario del Victoria Nianza, el Synadenium grantii, Hook. f.

Geraniáceas.—Se cultivan algunas especies y muchas variedades o híbridos de *geranio*, pertenecientes al género Pelargonium, y notables por el colorido de sus flores o el perfume de sus hojas. Algunas de las formas cultivadas son el *geranio de rosa* (P. odoratissimum, Ait., y P. roseum, Ait.) y el *g. manzana* (P. zonale, Willd., y P. hybridum roseum, Ehr.?)

Lauráceas.—El *laurel común* (Laurus nobilis, Lin.) es originario de Oriente y se cultiva por su porte, como planta de adorno; es un árbol de mediana estatura, con hojas coriáceas, siempre verdes y aromáticas, usadas como condimento. Se cultivan como ornamentales, el Cinnamomum zeylanicum, Breyne (commune, Nees.), *canela de Ceilán*, y el Cinnamomum cassia, Blume, o *canela de la China*, ambas notables por el perfume de su corteza, sobre todo la primera, que a tantos usos se presta. En Cuba se suplen a veces con la *canela blanca*. También se cultiva el *alcanfor del Japón* (Cinnamomum camphora, Nees & Eberm.), de gran valor medicinal.

La principal *Magnoliácea* cubana es la *magnolia* (Magnolia grandiflora, Lin.), cultivada, de flores muy grandes, blancas y perfumadas. Otra *magnolia* cubana, indígena ésta, es el Talauma minor, Urb. *Symb. VII*, 222 (T. plumieri, A. A. cubanos; no DC. —Magnolia plumieri, Maza: no Sw.—No T. longifolia, DC.)

(1) G. A. Artigas, *Etude sur la flore de noche buena (Euphorbia pulcherrima) (Institut méd. national de México*, publicado por H. Bocquillon-Limousin, sections 1 et 2, fasc. 2, page 25. París 1893).

(2) H. E. A. 247 a 253, 2645, 2646, 5391.

En las *Malváceas* ornamentales se cuentan las numerosas variedades de *varita de San José* (Althaea rosea, Cav.), la *malva rosa* (Hibiscus mutabilis, Lin.), cuyas flores son blancas por la mañana, rosadas al mediodía y moradas por la noche. Es de cultivo muy común, por sus preciosas flores rojas, y a veces de otro color, el *marpacífico* (Hibiscus rosasinensis, Lin.), y el *marpacífico chino* (H. schizopetalus, Hook. (1)) (H. E. A. 1123), de flores rojas, pendientes, con los pétalos rizados.

Meliáceas.—El *paraíso* (Melia azederach, Lin.) (2) es una planta arbórea, originaria de la India, con panojas de flores abundantes, bellas y de color lila. Suele florecer desde pequeño y es medicinal, venenoso y de sus semillas se extrae un aceite que solo se usa para el alumbrado en algunos países. En Cuba se emplea como planta de adorno por sus flores y sus hojas bipennadas, de foliolos aserrados y de un verde agradable. Una forma suya es el *paraíso enano*. También es muy ornamental el *árbol del quitasol* (Melia texana.—M. azederach umbraculifera, Sarg.), originario de Texas y cultivado, y el Melia azadirachta, Lin., gran árbol de la India, Ceilán y Malasia, y que igualmente se cultiva en la isla.

Ninfeáceas. (3).—Son plantas acuáticas, notables por la belleza de sus flores. Es muy frecuente la *flor de agua* o *nelumbio blanco*, Castalia ampla, Salisb. (Nymphaea, DC.) (H. E. A. 223), y se cultiva el *nelumbio* o *n. rosado*, Nelumbo nucifera tamara (Nelumbium speciosum, Willd.—Nelumbium speciosum tamara, DC.), originario de la India; sus flores son muy grandes, rosadas y con un agradable olor anisado.

Oxalidáceas.—Hay algunas especies silvestres de *vinagrillo*, que son plantas herbáceas, de flores bellas, pero notables por sus hojas compuestas de tres foliolos en corazón invertido. Una especie es el Oxalis corniculata, Lin. (4), y otra el O. violacea, Lin. Esta última especie tiene pétalos rosado-purpúreos, pero, según Urb. *Symb.* V, 375, es el O. eggersii, Urb. (O. violacea, Griseb. *Catal.* 47; Sauval. *Fl. cubana*, 19; no Lin.)

Pitosporáceas.—Se cultiva, para hacer macizos en los jardines, un arbusto japonés, el Pittosporum tobira, Ait.

Ranunculáceas.—El Clematis dioica, Lin. (C. havanensis, Kth.; Rich., en Sagra *Cuba* X, t. 1.—C. pallida, Rich.) se llama *cabellos de ángel* y es una mata silvestre, trepadora, de flo-

(1) Cook & Coll. *Pl. P. Rico* 160, t. 40.

(2) H. E. A. s. n., Britton & Shaf. 182, O'Don. 5195, Wls. 126. Cook & Coll. *Pl. P. Rico* 190, t. 45.

(3) J. N. Rose. *The North American species of Nymphaea* (*Contr. U. S. Nat. Herb.* XVI, 63).

(4) H. E. A. 4133.

res polígamas y apétalas, y los frutos con una larga cola barbado-plumosa.

Rutáceas. (1)—De cultivo muy general y bien conocida por el fuerte olor de sus hojas, cargadas de glándulas llenas de una esencia, es la *ruda* (Ruta chalepensis, Lin.—R. bracteosa, DC.—R. graveolens, AA. cubanos; no Lin.—R. angustifolia, Maza *Fl. haban.* 531; no Pers.), hierba europea, medicinal, pero su empleo, como abortivo, suele determinar graves accidentes y aún la muerte.

El *marabú* o *marabut* (Tamarix gallica, Lin.) es una *Tamaricácea* originaria de la Región Mediterránea; es un arbusto de hojas escamiformes y flores muy pequeñas, que forman espigas apanojadas de gran efecto ornamental.

Tropeoláceas.—La *capuchina* (Tropaeolum majus, Lin.) es una hierba perenne, de hojas peltadas y flores irregulares, bellas, de colores variados, generalmente amarillo-naranjado, y a veces de corola duplicada. En Europa se usa en ensalada.

En las *Violáceas* se incluye la *violeta* (Viola odorata, Lin.) y las numerosas variedades de *pensamiento* (Viola tricolor, Lin.), hierbas que encantan ora por el perfume y belleza de sus flores moradas, ora por la coloración de sus pétalos.

DIALIPETALAS PERIGINAS.

En Cuba se cultivan, como plantas de adorno, muchas especies de *Araliáceas*, siendo de las más comunes la *aralia* (Aralia guilfoylei, Cogn. & March), de hojas compuesto-pennadas, con 3 a 7 foliolos ribeteados de blanco, la *aralia elegante* (Oreopanax elegans, Desne. & Planch.) y otra *aralia*, javanesa (Panax fruticosum, Lin.) (2). Más como planta ornamental que como medicinal, se cultiva el *ginseng*, Aralia quinquefolia, A. Gray (Panax quinquefolium, Lin.) (3), que es un vegetal de gran interés médico y económico.

Cactáceas. (4)—El *grosellero, g. de la Florida* o *corona de novia* (Pereskia aculeata, Mill.) (5) pertenece al género Peres-

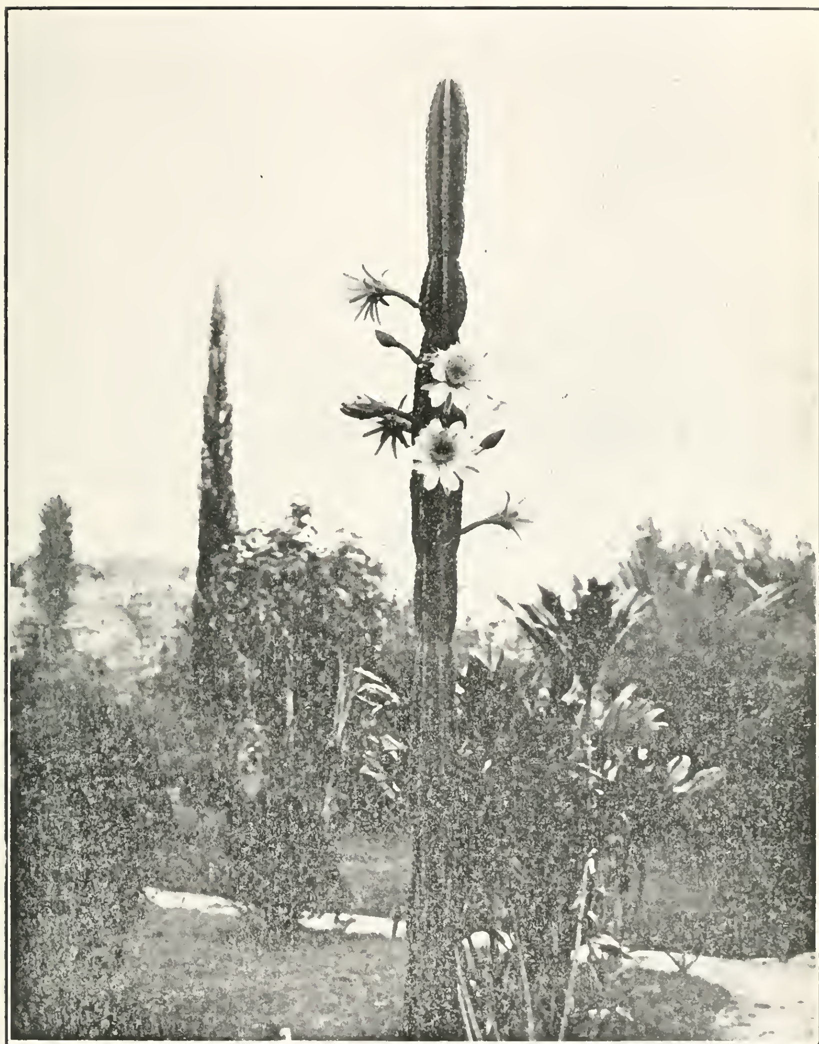
(1) H. Bocquillon, *Etude botanique et pharmacologique des Xanthoxylées (these)*. París 1901.

(2) H. E. A. 5155.

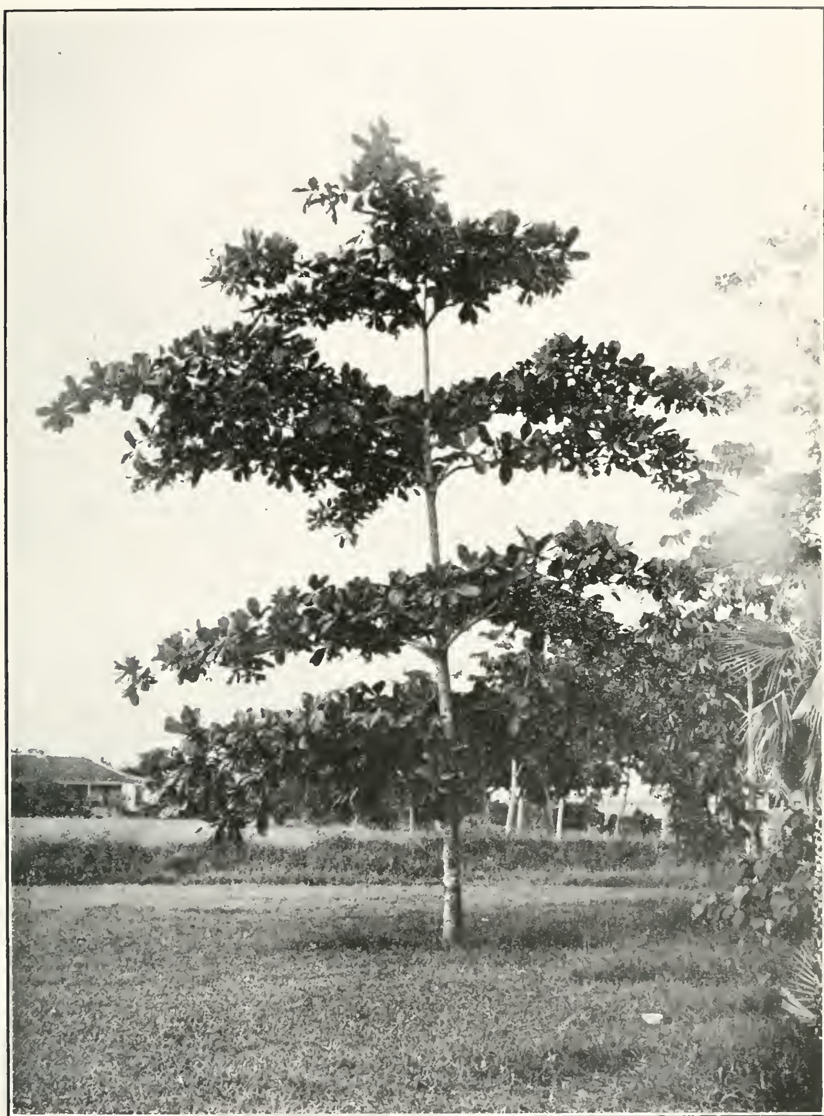
(3) A. Henkel, *American root drugs (U. S. Dep. Agric., Bur. Pl. Ind. bull.* Nº 107, pág. 49).

(4) J. T. Roig, *Cactáceas de la flora cubana*, Habana 1912.—D. Griffiths, *Illustrated studies in the genus Opuntia (Missouri Botanical Garden, Report* 1909, pág. 81).—*Contr. U. S. Nat. Herb.* III, 91, 357; XII, 397, 413; XVI, 239: Britton & Rose, *Studies in Cactaceae).*

(5) Buen (O. de) *Bot.* IV, 6 fig. 812 (En la *Hist. Nat.*, editada por Montaner y Simón, Barcelona 1891).



Plantas ornamentales.
El cacto columnar (Cereus lepidotus, Salm-Dyck), Cactácea cultivada en Cuba.



Plantas ornamentales.
Almendro de la India (Terminalia catappa, Lin.)

kia, Peireskia o Peirescia, notable por ser entre las Cactáceas, que son afilas o sin hojas, un grupo de plantas con tallos leñosos, erguidos o trepadores, y hojas verdaderas. La especie antedicha es un arbusto aguijonoso, generalmente trepador, con flores muy bellas, blancas, fragantes, en racimos subapanojados, y baya espinosa, subglobosa, amarillenta, jugosa, con pocas semillas, ácida y comestible, especialmente en dulce, como la grosella (Phyllanthus distichus: Euforbiáceas). Se cultiva otra especie, el P. bleo, DC., *agujas y alfileres, abrojo,* arbolito espinoso de flores preciosas, rosadas, violáceas o rojas. Son bellísimas las flores de la *pluma de Santa Teresa* (Phyllarthus speciosus, Maza) (1) y *flor del cáliz* (Cereus triangularis, Haw.—Hylocereus, Britton & Rose). Véase lámina XXIII.

La *piscuala* (Quisqualis indica, Lin.) (H. E. A. 1990. Curtiss 760), es una *Combretácea* trepadora, de flores perfumadas, blancas, rosadas y rojas en la misma inflorescencia. El *almendro de la India* (Terminalia catappa) (Lám. XXIV) es un árbol muy bello (véase Plantas alimenticias). También se cultiva el Terminalia tomentosa, árbol de adorno.

Leguminosas.—Es admirable por el movimiento de sus hojas, la *sensitiva* o *vergonzosa* (Mimosa pudica, Lin.) (H. E. A. 559), *Leguminosa* de flores rosadas, dispuestas en preciosas cabezuelas esféricas, siendo una planta que abunda en las sabanas. También es una Leguminosa el *aromo amarillo* (Acacia farnesiana, Willd.) (H. E. A. 1271, 1435, 2598,4145) (Lám. XXV), de flores fragantísimas, formando capítulos amarillos. Se cultiva como enredadera ornamental, de flores azules, a veces dobles, y hojas imparipennadas, la *conchita azul* (Clitoria ternatea, Lin.) (H. E. A. 604, 1926), originaria de la India y que suele presentar una forma de flores blancas, llamada *conchita blanca.* No como planta comestible sino por la belleza de sus flores moradas, rojas o blancas, según la variedad, y de sus hojas trifolioladas, se cultiva en los jardines una planta voluble, llamada *frijol caballero, f. de cerca* o *f. de la tierra* (Dolichos lablab, Lin.), originario del Egipto y de la India. El *caracol real* (Phaseolus caracalla, Lin.) es una enredadera suramericana, de flores muy bellas, gruesas, blancas, apenas sonrosadas, con la quilla muy larga y retorcida en espiral. Con flores escarlata es el *frijol de España* (Phaseolus multiflorus, Lin.), igualmente originario de la América del Sur y voluble; tiene una variedad de flores blancas, así que las se-

(1) Epiphyllon speciosum, Maza *Fl. haban.* 273 (erróneo). Esta determinación parece errónea (Maza). Tal vez sea el Phyllocactus phyllanthus, Link (Epiphyllum, Haw.), o el Ph. hookeri, Link (Epiphyllum, Haw.)—Britton & Rose *The genus Epiphyllum and its allies (Contr. U. S. Nat. Herb.* XVI, 255).

millas. El *guisante de olor* o *chicharito de olor* (Lathyrus odoratus, Lin.) se cultiva como enredadera ornamental, por sus flores de variado color y de olor de azahar; procede de Sicilia. El Wistaria sinensis, DC., oriundo de China, es una enredadera de tallos leñosos, sarmentosos, y flores grandes, de un azul pálido, de olor suave y dispuestas en largos racimos pendientes; tiene variedades de flores más obscuras o blancas. La *jícama dulce* (Pachyrhizus bulbosus) es tratada entre las plantas alimenticias, y la *peonía* (Abrus precatorius), en las medicinales. El *zapatón blanco* (Agati grandiflora, Desv.) (1) (Aeschynomene, Lin.—Sesbania grandiflora, Poir.: Sesban grandiflorus), es un árbol o arbusto originario de la India y cultivado por la belleza de sus grandes flores blancas o amarillentas, las cuales, así que las legumbres tiernas se comen en ensalada, en otros países; tiene una variedad de flores rosado-rojizas, llamada *zapatón rojo* (Agati coccinea, Desv.—Sesbania coccinea, Pers.). La *guacamaya* (Caesalpinia pulcherrima, Sw.) (2) es un arbusto aguijonoso, originario de la India y extensamente cultivado en los jardines por sus flores preciosas, las cuales forman racimos simples; los pétalos son rojos, anaranjados o amarillos, según la variedad, o rojos y amarillos, y los diez estambres son libres y muy largos. Es muy afín el *flamboyant* (Poinciana regia) (Lám. XXVI), ornamental, tratado entre las plantas para carreteras. Se cultivan varias especies de Bauhinia, como el B. purpurea, Lin., de la India, arbolito de flores purpúreas y sólo tres estambres fértiles y siete estériles, diminutos, el B. tomentosa, Lin. (3), de Ceilán, arbusto de flores amarillas, con los diez estambres fértiles e iguales, y el B. variegata, Lin. (4), del Malabar, de flores matizadas de amarillo y púrpura, con cinco estambres fértiles, más largos.

Litráceas.—El *júpiter* (Lagerstroemia indica, Lin.) es un arbusto originario de la China e India, con los pétalos rizados, unguiculados y purpúreos, rosados o blancos. Es una planta drástica. La *resedá francesa* (Lawsonia alba, Lamk.—L. inermis, Lin.: Baill. *Hist. pl.* VI, 433, fig. 407 a 409.—L. spinosa, Lin. —Herm. 1992) es un arbusto de Oriente, India y Africa, inerme en la juventud y al fin con los ramos endurecidos y espinosos; sus flores son amarillentas y fragantísimas. Esta planta es medicinal, astringente, y con las hojas se fabrica el *henné* de los árabes, que sirve para teñir las uñas de amarillo anaranjado y

(1) Safford *Pl. Guam* 175 y 60, t. 6.

(2) Poinciana, Lin.—Bonduc pulcherrimus, Maza.—H. E. A. 1921. Curtiss 756.

(3) *Guacamaya americana.*

(4) B. alba, Buch.



Plantas aromáticas.

Aromo amarillo (Acacia farnesiana, Willd.)



Plantas ornamentales.

Rama florida de flamboyant (Poinciana regis, Bojer)

dorar los cabellos, los cuales recuperan el color negro si se lavan con índigo o añil. El Parsonsia virgata, Maza (Cuphea, Cav.), es una hierba originaria de Méjico, cultivada por la belleza de sus flores, en las cuales el cáliz es muy grande, tubuloso, giboso en la base, colorido y los pétalos son muy pequeños y fugaces.

Mirtáceas.—Se tratan en las Plantas alimenticias las tres especies aromáticas siguientes:

Pimienta de Jamaica (Pimenta officinalis).
Pimienta de Tabasco o *malagueta* (Amomis caryophyllata).
Arbol del clavo (Eugenia aromatica).

Se cultiva, como planta de adorno, el *arrayán* o *mirto* (Myrtus communis, Lin.), arbusto europeo, de flores blancas, muy bellas. El *eucalipto* (Eucalyptus resinifera, Smith) es un gran árbol australiano, de hojas aromáticas; se cultivan otras especies como el E. citriodora y el E. dealbata, O. Cum. (1). Florece en Cuba y vive muy bien en los lugares húmedos, el *cayeput* (Melaleuca leucadendron, Lin.), de la India y Malasia, y de cuya planta se extrae la esencia de su nombre.

Pasifloráceas.—Son varias las especies de *pasionaria* o *flor de la Pasión* (del género Passiflora), que se cultivan por sus flores tan extrañas como bellas; son plantas trepadoras. Además del P. edulis y quadrangularis, que producen frutas (2), es interesante la *pasionaria* o *p. de las Pozas* (Passiflora stipulata, Aubl.), de flores notables por su belleza, siendo probablemente una mala determinación suya para Cuba, el nombre de P. coerulea, Lin. De flores muy chicas es la *pasionaria de cerca, huevo de gallo* o *h. de gato* (P. minima, Lin.) (3), silvestre y una especie cultivada, el P. misera, H. B. K. (4). Se han indicado como cultivadas otras tres pasionarias: Passiflora alata, Ait., P. amabilis, Hook. f., y P. brasiliana, Hart. Par.—Urban *Symb* III, 326 y 328, describe dos especies silvestres, que añadir a las numerosas cubanas de esta familia.

El género Rosa, de la familia de las *Rosáceas*, ofrece en los jardines un número infinito de variedades, notables por sus flores de forma, coloración y tamaño modificados en extremo, y de perfume exquisito; son las *rosas* (5), de las cuales dos muy

(1) H. E. A. 2717.—*Est. Agron. Cuba, circ.* 45, pág. 31.
(2) Véase Frutas.
(3) Curtiss 552, Britton & Shaf. 28, 584, Britton & Wils. 130, Earle & Wils. 2409, Herm. 3224, 3921, Baker & O'Don. 4129, Baker & Abarca 4155.
(4) H. E. A. 3379.
(5) Maza (M. G.), *Flora de Cuba*, 39.—Lamsfus (S. H.), *El Rosal*. (Estación Agronómica, circular Nº 44, pág. 1. Habana 1913).

notables son el *Paul Neyron* o *polnerón* y el *Mariscal Niel*. Son muy curiosas por sus flores, que simulan rosas diminutas, las especies de *espírea*, de las que se cultivan en Cuba el Spiraea chamaedryfolia, Lin., y el S. douglasii, Hook., la primera tiene flores en corimbos, blancas, y procede de Hungría, y la segunda, de flores rosadas, es originaria del Canadá.

Umbelíferas.—Son plantas aromáticas, que más se emplean como condimento o medicamento que como adorno. En los jardines se cultiva, por el olor anisado de sus hojas, el *hinojo común* (Foeniculum officinale, All.), que ha sido introducido de Europa. Es originario de Egipto y cultivado el *anís* (Pimpinella anisum, Lin.) (Herm. 908), de frutos muy aromáticos, carminativos, estomacales y usados en perfumería.

GAMOPETALAS HIPOGINAS.

Acantáceas.—Se cultiva, por sus hojas morado obscuras, de color de amaranto, el Pseuderanthemum? atropurpureum (1) (Eranthemum, Hort. Angl.?; *Illustr. hort.* XXVIII (1881), 166), de flores también purpúreas. Otra especie, el Ps. bicolor, Radlk. (2) (Eranthemum, Schrank), originario de Java, Timor y Filipinas, es muy cultivado, por sus hojas grandes, verdes, con manchas amarillas; sus flores son de corola blanca, con puntos sanguíneos. El *papagayo*, Graptophyllum pictum, Griff. (3) (G. hortense, Nees. (4)), de la India, es un arbusto, con hojas teñidas de amarillo sobre fondo claro, y corola roja. El *azulejo*, Eranthemum nervosum, R. Br. (Daedalacanthus pulchellus, Maza), debe el ser cultivado frecuentemente en los jardines, a la belleza de sus flores, de corola azul por dentro y azul purpúreo por fuera. El *ojo de poeta* o *anteojo de poeta* (Thunbergia alata, Bojer) (5) es una mata voluble, originaria de Africa, con hojas acorazonado-aflechadas, peciolos alados y flores de corola amarilla y fondo purpúreo; tiene algunas variedades, como la aurantiaca, Nees., de corola amarillo-anaranjado, la luteounicolor, Hort., toda amarilla, y la alba, Nees. (6), de corola blanca. Otra enredadera, preciosa, de vegetación vigorosa y gran efecto, es la *tumbergia azul* (Thunbergia grandiflora, Roxb.), que procede de la India; sus hojas son acorazonadas, angulosas, y sus flores son grandes y de un hermoso azul. En

(1) H. E. A. 280.
(2) H. E. A. 279.
(3) H. E. A. s. n.
(4) Rothschild *Les pl. a feuil. col.* I, t. 45.
(5) Bak. 3,601, Herm. 4019, Shaf. s. n., Wils. 1706.
(6) H. E. A. s. n.

Cuba es naturalizada la *tumbergia* (Thunbergia fragrans, Roxb.), voluble, de corola amarillo pálido (1) con fondo purpúreo; su patria es la India; tiene una variedad (gamma, Nees.), de corola anaranjada. Con el nombre de *mainercta* se conoce otra especie cultivada, originaria de Guinea, el Thunbergia erecta, T. And. (2) (Meyenia, Benth.), que es una mata erguida, con las flores de corola violeta obscura y el fondo de la garganta amarillo de oro; tiene una variedad alba (Meyenia erecta alba, Hort.), la *mainercta blanca*, de corola de ese mismo color. La *cirtantera rosada*, Jacobinia mohintli, Hemsl. (Sericographis, Nees.—J. pohliana, Maza *Cat. periant.* 114, excl. sinon. (3).—J. carnea, Maza *Flora haban.* 422, excl. sinon. (4)—J. magnifica, Benth.?) (Curtiss 711), es un arbusto mejicano, cultivado en la isla y cuyas flores grandes, diandras y rosadas, forman tirsos terminales, de alto valor ornamental. También se cultiva la *cirtantera amarilla*, Jacobinia aurea, Hemsl. (Cyrtanthera catalpaefolia, Hook. f.; Nees? (5)—J. catalpaefolia, Maza), arbusto de Méjico, en cuyos preciosos tirsos lucen las flores de color amarillo. Es un arbusto silvestre y de tirsos carmesíes el Odontonema nitidum, Kuntze (Thyrsacanthus nitidus alfa, Nees.); su inflorescencia es fasciada en el ápice y sus flores son diandras. Es muy común en los jardines, como planta ornamental cultivada, el Aphelandra tetragona, Nees., originario de la América meridional; es un arbusto de flores carmesíes, didínamas, en espigas imbricadas, tetrasticas.

Apocináceas.—El género Plumeria, establecido en honor de C. Plumier, célebre botánico francés, se escribe también Plumiera y Plumieria y comprende varios árboles o arbustos, indígenas o introducidos, lechosos, de hojas amontonadas en el extremo engrosado de los ramos y de flores generalmente grandes, por lo común fragantes y muy bellas. El P. alba, Lin., se llama *lirio blanco* o *de costa*, además de otros nombres; su corola es blanca y fragante. El P. rubra, Lin., originario de Méjico, se denomina *lirio tricolor* o *de dulce;* pero recibe otras denominaciones y en otros países le dicen *frangipanier;* su corola es de tubo purpúreo, lóbulos purpúreos y blancos, garganta amarilla, y es fragante; sirve para hacer dulce. También es de flores blancas el *lirio amarillo, morado (?) o de playa* (P. obtusa, Lin.). El P. lutea, R. & Pav., *lirio amarillo*, originario del Perú, tiene corola fragante, amarilla interiormente, con los pétalos de borde blanco, amarillo

---

(1) En *Le Bon Jardinier*, 1873, pág. 856, se le asigna corola blanca.
(2) Bak. 2569, Herm. 2626.
(3) No Cyrtanthera pohliana, Nees.
(4) No Justicia carnea, Lindl.?
(5) Lemaire *Jard. fleur.* I, t. 1.

pálido afuera, notándose en uno de los bordes de los pétalos una franja rosada, poco perceptible. Se cultiva también el P. rosea (1) (Lám. XXVII), y existen otras especies, silvestres. No es difícil creer que hay confusión en los nombres vulgares y determinaciones científicas de los Plumeria que crecen en la isla; las especies citadas se usan como ornamentales y las flores para hacer puchas, el Plumeria alba se considera de gran valor medicinal y se emplean las flores del P. rubra para hacer dulces, faltando agregar que no se utiliza en perfumería, pero que lleva el nombre de *frangipanier* porque recuerda el olor de la esencia *frangipani* preparada en la Edad Media por el noble de ese apellido. Son muy cultivadas en los jardines la *vicaria* (Vinca rosea, Lin.) (2), de flores rosadas o blancas, la *adelfa* o *rosa francesa* (Nerium oleander, Lin.), con flores rojas o blancas, simples o dobles, siendo el látex de la planta muy venenoso, como es también tóxica la *cabalonga* (Thevetia neriifolia, Juss.) (3), de flores rojo-amarillentas y fragantes. El Allamanda hendersoni, Bull., es trepadora, con flores grandes, amarillas. El *jazmín de la montaña* (Tabernaemontana coronaria, R. Br.) es un arbusto erguido, originario de la India y Filipinas, cuyas flores son grandes, bellas, de corola blanca, a veces duplicadas por el cultivo, y garganta amarillenta.

Asclepiadáceas.—La *flor de calentura, blanca* (Asclepias nivea, Lin.) (4) es una hierba perenne erguida, de flores muy bellas, blancas, en umbelas, y las semillas con un vilano sedoso y argentado; otro tanto ocurre en la *flor de calentura, encarnada* (A. curassavica, Lin.), planta textil que tiene la corola rojo-anaranjada; en ambas especies los pétalos son reflejos. La *flor de cera* (Hoya carnosa, R. Br.) cultivada, presenta corola blanca, brillante, carnosa. La *africana* o *estrella* (Stapelia variegata, Lin.) es una planta crasa, cactiforme, originaria del Cabo de Buena Esperanza, de flores con manchas obscuras, sobre fondo claro, amarillentas y fétidas. El *estefanotis* (Stephanotis floribunda, Brongn.), oriundo de Madagascar, es una enredadera de flores preciosas, fragantes, de un blanco lácteo.

Bignoniáceas.—El Bignonia venusta, Ker., es una enredadera brasileña, vigorosa: su corola es de rojo azafrán muy vivo y el limbo de un borde blanco o amarillo. Se llama *jazmín trompeta* al Tecoma radicans, Juss. (Campsis, Seem.—Tecoma gran-

(1) Estación Agronómica de Cuba, primer informe, pág. 115.

(2) Lochnera, Reichenb.—Ammocallis, Small.—Pervinca, Maza. (Herm. 3415, Curtiss 642, Wilson 234, 1387, Shafer 411).

(3) Ahouai thevetia, Maza. (Baker & Dimmock 4868).—*U. S. Dep. Agric. Bur. Pl. Ind., Inv. Seeds Pl. Imp.* Nº 31, pág. 31, Nº 33563.

(4) H. E. A. 551, 1088, 551, 1897. Curtiss 551.



Plantas ornamentales.

Un lirio tricolor (Plumeria rosea), cultivado en la isla.

diflora, Delaun.—Bignonia grandiflora, Thunb.—Baill. *Hist pl.* X, 9, fig. 23-26, pág. 22, nota 9) (H. E. A. s. n.), arbusto sarmentoso, trepador, originario de China, con la corola de un rojo de cinabrio. El *jazminillo* (Tecoma jasminoides Lindl.) procede de Australia y es un arbusto trepador, con las flores de corola blanca, rosada y la garganta rojiza. Se cultiva el Spathodea campanulata, Beauv. (Sp. tulipifera, G. Don) (H. E. A. s. n.), árbol del Africa tropical, muy alto, recto, de gran valor ornamental; sus hojas son muy grandes, imparipennadas, las flores tienen cáliz espatáceo, pardo, corola irregular, de unos 10 cm. de largo, de color rojo de fuego, amarillento al interior, estambres didínamos, y están dispuestas en inflorescencias muy grandes, floribundas y bellísimas. También se cultivan, como plantas ornamentales, el Kigelia africana, Benth., en Hook. *Niger Fl.* 463: 1849; Baill. *Hist. pl.* X, 24 (K. pinnata, DC.), árbol de flores grandes y rojizas y frutos drásticos, y el Oroxylum indicum, Vent. (H. E. A. s. n.), árbol de flores grandes, fétidas, cuyos cinco estambres son fértiles y desiguales. Son silvestres el *roble blanco* o *de yugo,* Tabebuia pentaphylla, Hemsl. (Tecoma, Juss.), árbol muy ornamental, con flores rosadas o blancas, y el *saúco amarillo* (Tecoma stans, Juss.), arbusto de flores amarillas. De ambos se trata en las maderas.

Borragináceas.—El Heliotropium peruvianum, Lin., del Perú, es el *heliotropo,* tan conocido por sus pequeñas flores, bellas y olorosas; con ellas se prepara la esencia de aquel nombre.

Las *Convolvuláceas* suministran varias enredaderas de precioso efecto, como el *coralillo blanco,* probablemente especie de Ipomaea; el *bejuco de indio* (Ipomaea tuberosa, Lin.) (Operculina tuberosa, Meissn.—H. E. A. 3893), de grandes flores amarillas y hojas palmadolobadas, el *aguinaldo morado, ipomea* o *ipomea morada* (Argyreia speciosa, Sweet.—A. tiliaefolia, Maza; no Wight) (1), cultivado y notable por sus hojas muy grandes, con un tomento blanco-argentado en el envés y corola acampanada y morada; y la *cambustera de hojas menudas* (Ipomaea quamoclit, Lin.) (2), que muestra sus flores rojas sobre el verde de sus hojas estrechísimas. Un *aguinaldo* erguido, de bellas flores moradas y tallo hueco, es el Ipomaea fistulosa, Mart., y en los campos, en los meses de Diciembre y Enero, forma tapices extensos, cubre las cercas de piedra y de piña de ratón, el *aguinaldo blanco, a. de Pascua* o *campanilla blanca* (Ipomaea sidae-

(1) (Rivea speciosa, Choisy.—H. E. A. 5358).

(2) Quamoclit pinnata, Bojer.—Q. vulgaris, Choisy.—Q. quamoclit, Britton.—H. E. A. 485, 1125, 1237.

folia, Choisy) (1), cuya blanca corola es constantemente visitada por las abejas, que con el néctar de esa planta forman una rica miel. Una enredadera silvestre, común en los campos, es la *flor de la Y, flor de la Y, blanca, bejuco de campanillas* o *flor de la luna*, Ipomaea bonanox, Lin. (Quamoclit, Maza.—Calonyction (2) speciosum, Choisy.—C. megalocarpum, A. Rich., en *Sagra Hist. Cuba*, XI, t. 63.—C. bonanox, Bojer; Small.—C. aculeatum, House; Urb. *Symb.* IV, 513 (3)). Es una hierba voluble, lactescente, de hojas acorazonado-redondeadas, angulosas o alabardadas, enteras o sinuoso-dentadas, y corola grande, asalvillada, blanca y nocturna. De introducción reciente en nuestros cultivos es el Ipomaea horsfalliae, Hook.

Escrofulariáceas.—Comprenden algunas plantas ornamentales, que suelen tener flores muy bellas o curiosas. Las *lágrimas de amor* o *l. de Júpiter*, Russelia juncea, Zuccar. (R. equisetiformis, Cham. & Schelecht.; Robinson *Proc. Amer. Acad. Arts Scc.* XXXV, 319: 1900), es un arbusto de hojas pequeñas, escamiformes, y corola escarlata; procede de Méjico. La *boca de dragón* o *b. de león* (Antirrhinum majus, Lin.) (4), se dice también *monigote* y es una hierba europea, cultivada en la isla, con flores hermosas y muy variables en su coloración; igualmente se cultiva el A. orontium, Lin. (5), procedente del Asia. La *fernandina*, Angelonia cubensis, Robinson (A. salicariaefolia, Maza *Fl. haban.* 381; no Kth.) es una hierba indígena, cuya corola es violácea, con puntos morado obscuro y un pequeño saco. Es muy común la *escabiosa* o *majuíto*, Capraria biflora, Lin (6), hierba con la corola blanca; y se cultiva la *violeta china, pensamiento chino* o *torenia* (Torenia asiatica, Lin.) (7) hierba originaria de la India, de flores preciosas, con cáliz alado, corola de tubo violeta y lóbulos con manchas azules.

Gesneriáceas.—Con el nombre vulgar erróneo de *begonia de Méjico* (Isoloma seemanni, Benth. & Hook.), se cultiva una hierba de flores muy bonitas.

Jasmináceas.—Son de flores muy bellas, a veces fragantísimas, diversas especies cultivadas, algunas volubles. Son notables el *jazmín amarillo* (Jasminum revolutum, Sims), el *jazmín*

---

(1) Ipomaea domingensis.—Quamoclit domingensis, Maza *Fl. haban.* 345.—Rivea corymbosa, Hall. f.; Urb. *Symb.* IV, 515.—H. E. A. 3975, 4694.

(2) O Calonyctium.

(3) H. E. A. 3983.

(4) Baill. *Hist. pl.* IX, 380, fig. 516 a 521.

(5) Britton *Flora* III, 148. (Curtiss 681).

(6) Incluyendo var. pilosa, Griseb. *Flora* 427. (H. E. A. 1890, 2360, 3575, 4111) (Curtiss 541).

(7) Baill. *l. c.* 394, fig. 559 y 560.

de la tierra o *j. de cinco hojas* (J. grandiflorum, Lin.), enredadera de flores blancas, perfumadas, usadas como sedantes del sistema nervioso, otro *jazmín* (J. officinale, Lin.), el *jazmín de España* (J. pubescens, Willd.—H. E. A. 4 ejempl. s. n.) y sobre todo la preciosa *diamela* o *jazmín diamela* (J. sambac trifoliatum, DC.—H. E. A. 3 ejempl. s. n.), de flores grandes, blancas, llenas, bellas y fragantísimas. Otro jazmín, trepador, cultivado, es el Jasminum poeticum.

Labiadas.—En esta familia se coloca una serie de plantas aromáticas, medicinales, alimenticias o de adorno, como la *salvia de Castilla* (Salvia officinalis, Lin.), procedente de Europa, la *banderilla* (Salvia coccinea, Lin., y S. splendens, Sellow.) (1), la *mejorana* (Origanum majorana, Lin.), la *yerba buena* (Mentha sativa, Lin.) y las *albahacas*, de las que pueden citarse el Ocymum basilicum, Lin., la *albahaca de clavo* (O. micranthum, Willd.), y la *albahaca cimarrona* o *albahaquilla* (Ocymum sanctum, Lin.) (2). El *romero* (Rosmarinus officinalis, Lin.) es un arbusto de la región mediterránea, con hojas opuestas, lineares, sentadas y muy aromáticas, con las cuales se preparan perfumes que se emplean para tonificar el cabello; florece perfectamente en la isla.

Son incontables las variedades de *manto de la Virgen* de follaje ornamental, siendo las principales especies a que pueden referirse el Solenostemon blumei, Maza (Coleus, Benth.), y el S. verschaffeltii (Coleus, Ch. L.).

Martiniáceas.—La *martinia*, *alacrancillo* o *arañagato* es el Martynia annua, Lin. (M. diandra, Glox.—M. angulosa, Lamk.) (3) hierba peludo-viscosa, todo fétida, de hojas muy grandes (hasta 0 m. 3 de ancho), acorazonadas y dentadas, flores con dos brácteas rosadas y corola irregular, blanco-rosada, con manchas purpúreas en sus cinco lóbulos.

Plumbagináceas.—Es silvestre el *jazminillo* o *malacara*, Plumbago scandens, Lin., enredadera de flores blancas; se cultivan otras especies, como el *embeleso*, *velesa* o *azulejo*, P. capensis, Thunb. (P. europaea, Maza *Fl. haban.* 530; no Lin.), originario del Cabo de Buena Esperanza, de ramas subtrepadoras y flores azules, y otro *embeleso* o *velesa* (P. coerulea, Kth.), que procede de la América del Sur.

Polemoniáceas.—Se cultivan muchas variedades de *flox* (Phlox drummondii, Hook.), hierbas anuales de flores con los colores muy vivos y variados.

---

(1) H. E. A. 2682, 3305.
(2) H. E. A. 1468, 1948. Curtiss 556.
(3) Herm. 456, Baker 1273, 1436, 5373, Wilson 1388.

Solanáceas.—Raro es el jardín donde no se cultiva la *campana* o *flor de campana*, de flores muy grandes, pendientes, blancas. Existen dos especies, el Datura arborea, Lin., y el D. suaveolens, H. B. (H. E. A. 231); con sus flores suelen hacerse puchas. Es afín a aquellas especies, la *túnica de Cristo* (Datura fastuosa, Lin.), con la corola grande, morada y doble o triple. El *galán de día* es el Cestrum diurnum, Lin., con florecillas fragantes por el día, en tanto que lo son por la noche las del *galán de noche* (C. nocturnum, Lin.). Siguiendo en las Solanáceas hortícolas, citaremos el número prodigioso de variedades de *petunias*, referibles a dos especies, el Petunia nyctaginiflora, Juss., y el P. violacea, Lindl. Es una enredadera de flores lilas y bayas rojas, el *jazmín de Italia* (Solanum seaforthianum, Andr.), y hace poco se ha introducido en el cultivo una vigorosa enredadera, muy decorativa, el Solanum wendlandii, Hook. f., cuyas flores se parecen a las de aquella especie, pero son más grandes y de igual color morado pálido; procede de Costa Rica. Otra Solanácea, usada como enredadera ornamental, es el *chamico bejuco* (Solandra longiflora, Tuss.), arbusto silvestre de corola blanca, con una longitud de 0 m. 288 (H. E. A. 3192, 3390).

En las *Verbenáceas* no puede omitirse la *yerba Luisa* (Aloysia citriodora, Ortega & Palau), procedente de Europa y de hojas muy aromáticas. Hay muchas variedades e híbridos de *verbena*, que proceden, entre otras, del Verbena aubletia, Lin. Son aromáticas por sus hojas y bellas por sus flores, rojas o amarillas, acabezueladas o espigadas, las *filigranas*, del género Lantana, como la *filigrana de piña* (L. trifolia, Lin). (1). La *violentina*, *celosa*, *c. cimarrona* o *nomeolvides* (Duranta repens, Lin.), es un arbusto de flores moradas, a veces blancas, y hay varias especies, con flores muy bellas, de Clerodendron, como el *mil flores* (Cl. fragrans, Willd.) (2), cuya inflorescencia parece formada por rosas blancas, el Cl. thomsonae, Balf. (Cl. balfouri, Hort.), muy frecuentemente cultivado en los jardines, el Cl. nutans, Wall., *ramo de novia*, y el Cl. siphonanthus, R. Br. La *petrea* (Petrea volubilis, Jacq.), es un arbusto voluble, de hojas coriáceas, con flores violáceas provistas de un calicillo o epicáliz y dispuestas en racimos.

GAMOPETALAS PERIGINAS.

Caprifoliáceas.—La *madreselva*, Lonicera japonica, Thunb. (Rehder in *Miss. Bot. Gard. Rep.* XIV, 159.—Caprifolium hor-

(1) H. E. A. 273, 1752, 3307. Curtiss 758.
(2) H. E. A. 607, 5364. Probablemente es Cl. fragrans, Vent., var. pleniflora, Schauer.

tense, Maza *Fl. haban.* 486, excl. sinon.—L. caprifolium, Maza *Cat. periant.* 54; no Lin.), es una enredadera de flores fragantes, blancas al principio y amarillentas después. Procede de la China y del Japón. El *saúco blanco*, Sambucus intermedia insulares, Schwerin (1) (S. canadensis, Maza *Fl. haban.* 485 y 569; no Lin.), es un arbusto elegante, de hojas imparipennadas y flores blancas, olorosas, en corimbos, y drupa abayada, morado obscuro; las flores se usan como sudoríficas.

Compuestas.—El *ajenjo* (Artemisia absinthium, Lin.) es una mata erguida, con las hojas muy aromáticas; se emplea mucho para fabricar una bebida alcohólica muy dañina y gran número de medicamentos, usándose como tónica, vermífuga y emenagoga. En Cuba se cultiva por su aroma. Igualmente es muy aromático, medicinal y de frecuente cultivo el *incienso* (Artemisia abrotanum, Lin.). El *crisantemo*, con gran número de variedades de forma y color, procede del Asia y se nombra Chrysanthemum indicum, Lin. También se cultivan otras especies afines a la citada. El *ramillete cubano*, de capítulos con el disco amarillo y el radio morado claro, es el Aster novibelgii floribundus, DC. De la *extraña rosa* o *reina Margarita* (Callistephus chinensis, Nees.), hay un considerable número de variedades muy bellas; el *trébol de olor* (Eupatorium aromatisans, DC.), esparce a gran distancia su delicado perfume; es muy linda la inflorescencia de la *gaillardia* (Gaillardia picta, Sw.); son muy comunes las especies de *flor de muerto* (Tagetes patula, Lin., y T. erecta, Lin.), de capítulos amarillos o anaranjados, con olor especial, no desagradable; notables por su inflorescencia en cabezuela amarilla, radiada y a veces muy grande, es el *girasol* (Helianthus annuus, Lin.) (H. E. A. 226), y son preciosas las múltiples variedades de *dalia* (Dahlia variabilis, Desf., y D. coccinea, Cav.), originarias de Méjico.

Cucurbitáceas.—La *culebrina* es el Trichosanthes anguina, Lin. (T. colubrina, Jacq.), planta trepadora, originaria de la India; sus hojas son muy grandes, acorazonado—3—5—lobadas y los cirros 3—fidos; las flores son monoicas, blancas, con los pétalos fimbriados y el fruto es delgado, cilíndrico, de 2m. de largo, carnoso, pendiente, enrollado en su extremo como la cola de una serpiente y matizado de amarillo, rojo y verde. El *meloncito de olor* o *melón de olor*, Cucumis dudaim, Lin. (C. melo dudaim, Naud.), es una enredadera de poco desarrollo, originaria de la Persia y cultivada por sus frutos esféricos, del tamaño de una naranja; son de carne insípida, pero tienen un aroma precioso. El *güiro cimarrón*, *g. guayo* o *g. amargo* (Lagenaria

(1) Urb. *Symb.* IV, 609.—H. E. A. 2562, 5147.

vulgaris, Ser.) (1) es una hierba trepadora, que presenta algunas variedades, según la forma del fruto, el cual es leñoso en la maduración e indehiscente, usándose como vasija y para hacer los instrumentos músicos llamados *guayos*. La variedad clavata, Ser., es la cultivada en la isla. Hay dos especies de *estropajo*, el Luffa acutangula, Roxb., silvestre, y el L. cylindrica, Roem., cultivado. Son hierbas trepadoras, cuyo fruto seco tiene corteza dura, es dehiscente en el ápice por un opérculo y encierra numerosas semillas, dispuestas en la trama de un tejido fibroso, que se usa para fregar la loza. Hay dos especies de *cundeamor*, el Momordica balsamina y el M. charantia, de las que tratamos en las plantas alimenticias.

Rubiáceas.—El *jazmín del Cabo*, Gardenia florida, Lin. (G. jasminoides, Ellis), tiene flores de un blanco de leche, muy bellas y de un perfume encantador; más interesante es la forma de corola duplicada. Se cultivan en los jardines algunas especies arbóreas de Ixora, de las cuales las más comunes son la *ixora* (Ixora thwaitesii, Hook. f.) (2), con sus flores de color blanco, formando preciosos ramilletes, y la *Santa Rita* (Ixora bandhuca, Roxb.) (3), de flores rojas, muy decorativas.

XIV

PLANTAS PARA CARRETERAS, SOMBRA Y CERCAS.

Bromeliáceas.	Euforbiáceas.
Moráceas.	Malváceas.
Poligonáceas.	Sapindáceas.
Anacardiáceas.	Combretáceas.
Burseráceas.	Leguminosas.

Son muchas las plantas más o menos arborescentes que se cultivan para adornar los paseos, caminos públicos y carreteras, para dar sombra en los mismos o en los sembrados o para hacer cercas, en cuyo último caso también se usan algunas especies herbáceas.

A. Ponce de León, *Algo sobre el arbolado de las carreteras (Estación Agronómica de Cuba, circular* Nº 36. Sept. 1909.)—Cook, *Shade in Coffee culture.*

Bromeliáceas.—*Piña de ratón* (Bromelia pinguin, Lin.) Muy empleada para cercas; su fruto es comestible.

---

(1) L. lagenaria, Cockerell.—H. E. A. 4988.
(2) Curtiss 721.
(3) I. coccinea, Lin.?—H. E. A. 2701. Curtiss 759.



Carretera cubana.
En primer término almendro de la India (Terminalia catappa) y al fondo, árbol de las orejas (Enterolobium cyclocarpum, Griseb.)

Moráceas.—Es muy abundante en los paseos el *álamo* (Ficus religiosa, Lin.) (1), que constituye las *alamedas*, y es de mayor desarrollo, dando más sombra, el *laurel de la India* (Ficus nitida, Thunb.) (2), siendo ambas especies cultivadas. Desde hace poco tiempo se ha introducido el Ficus pandurata, Hance, árbol de crecimiento rápido, hojas grandes, aviolinadas y látex cauchógeno.

Poligonáceas.—La *uva caleta* o *uvero* (Coccoloba uvifera, Jacq.) crece cerca del mar, formando a veces montecillos o bosques pequeños, llamados *uveros*, y que dan nombre a algunas localidades. En los parques y paseos a orillas del mar suele sembrarse este árbol, para adorno y sombra, por prosperar donde otros árboles mueren.

Anacardiáceas.—Anacardium excelsum, Skeels, *U. S. Dep. Agric., Seeds and plants import., inventory* nº 27, pág. 36, nº 30724 (A.? rhinocarpus, DC. *Prodr.* II, 62). Arbol corpulento, originario de la América del Sur; se emplea para carreteras, existiendo ejemplares por Trinidad; a causa de la forma de su fruto, le dicen *nariz.*—*Jobo* (Spondias myrobalanus, Lin.) y *ciruela:* véase Frutas.

Burseráceas.—*Almácigo* (Bursera gummifera, Lin.; Jacq.) (3). Se utiliza para cercas.—*Sasafrás, s. del país* o *laurel sasafrás* (Bursera graveolens, Triana & Planch (4); Engler *Burseráceas*, en DC. *Monog. phaner.* IV, 49; Maza *Catál. periant.* 89. —Elaphrium, H. B. K.—Terebinthus, Rose.—B. graveolens pilosa, Engler.—T. pilosa, Rose *Contr. U. S. Nat. Herb.* XII, 279. —E. pilosum, Rose) (5), árbol cultivado, muy balsámico y empleado para cercas; florece en Cuba, pero no fructifica, se multiplica por estacas. "Fué confundido (Maza *l. c.* 86) con la *cuaba blanca* (Elemifera balsamifera, O. Kuntze), que es una Rutácea indígena" (Nota de Maza, 1914).

Euforbiáceas.—El *cardón* (Euphorbia lactea, Haw.), es una planta excesivamente dañina, porque su látex produce oftalmías violentas y, además, en sus órganos vegetativos se crían mosquitos. Sirve para cercas altas e impenetrables, pero se ha prohibido su empleo en las ciudades, siendo necesario quemar las plantas para evitar su multiplicación. El Hura crepitans, Lin., *salvadera* (véase Maderas), se usa mucho para sombra en las carreteras.

---

(1) Curtiss 747, Shaf. 199, Herm. 1672.
(2) H. E. A. 1922, Shaf. 79.
(3) Wils. 1209, Herm. 3913, 4522, Britton & Shaf. 416.
(4) H. E. A. 613.
(5) H. León 696.

Malváceas.—La *majagua de Florida* (Thespesia populnea, Corr.) es un árbol usado para dar sombra. Véase Textiles.

Sapindáceas.—El Harpullia cupanoides, Roxb., es un árbol originario de la India y cultivado como ornamental y para sombra en los paseos.

Combretáceas.—Es de gran efecto y produce mucha sombra en los caminos y paseos, el *almendro de la India* (Terminalia catappa, Lin.), que es indicado en las plantas alimenticias.

Leguminosas.—El *flamboyant* (Poinciana regia, Bojer) (1) es una Cesalpíniea arbórea, originaria de Madagascar y considerada como la especie más bella de la familia; sus flores, grandes, forman corimbos brillantes en el ápice de las ramas y tienen cinco pétalos largamente unguiculados, rojos, uno vexilar, veteado de amarillo y diferente de los demás. Las hojas son bipennadas, con multitud de foliolos, pequeños, y la legumbre es grande, comprimida, alargada, leñosa, bivalva y polisperma. En Mayo, cuando está en la plenitud de su florescencia, este árbol es el más bello adorno de los paseos. El Caesalpinia sepiaria, Roxb. (C. horrida, Rich.), es un arbusto de la India, sarmentoso, aguijonoso e introducido para hacer cercas; se le ha atribuído el nombre de *brasilete hórrido*, y en Puerto Rico le dicen *zarza* o *z. de cercas*. Se cultiva para dar sombra un árbol muy espinoso, originario de la América del Sur, el Gleditsia (Gleditschia) amorphoides, Taub. Se hacen cercas con una especie muy bella, de flores rosadas, originaria de Méjico, el Gliricidia sepium, Kth., al que se dan muchos nombres vulgares, como *piñón florido, piñón milagroso, acacia* (2), *árbol del amor* (3), *amor y celo, desnudo florecido y bien vestida*. Sirve para el mismo destino el *piñón de pito* o *búcare* (Erythrina umbrosa, Kth.—E. poeppigiana: Cook *Shade in Coffee cult.* 57, lám. 13.—E. micropteryx, Poepp.?), que igualmente se utiliza para dar sombra a los cultivos. También se cultivan el E. carnea, Ait. que es el verdadero *piñón de pito*, y el E. abyssinica, Lamk. (E. tomentosa, R. Br.), o *piñón*.

El *algarrobo del país* (Pithecolobium saman, Benth.) (4) es un árbol hermoso que da gran sombra, y el *inga* (P. dulce, Benth.) (5), originario de Méjico, crece pronto y fácilmente, es espinoso, se reproduce de semillas y sirve para cercas; sus se-

(1) Delonix, Raf.—Safford *Pl. Guam* 256.—Cook & Coll. *Pl. P. Rico* 223 t. 54.—H. E. A. 5188.

(2) No es una acacia verdadera.

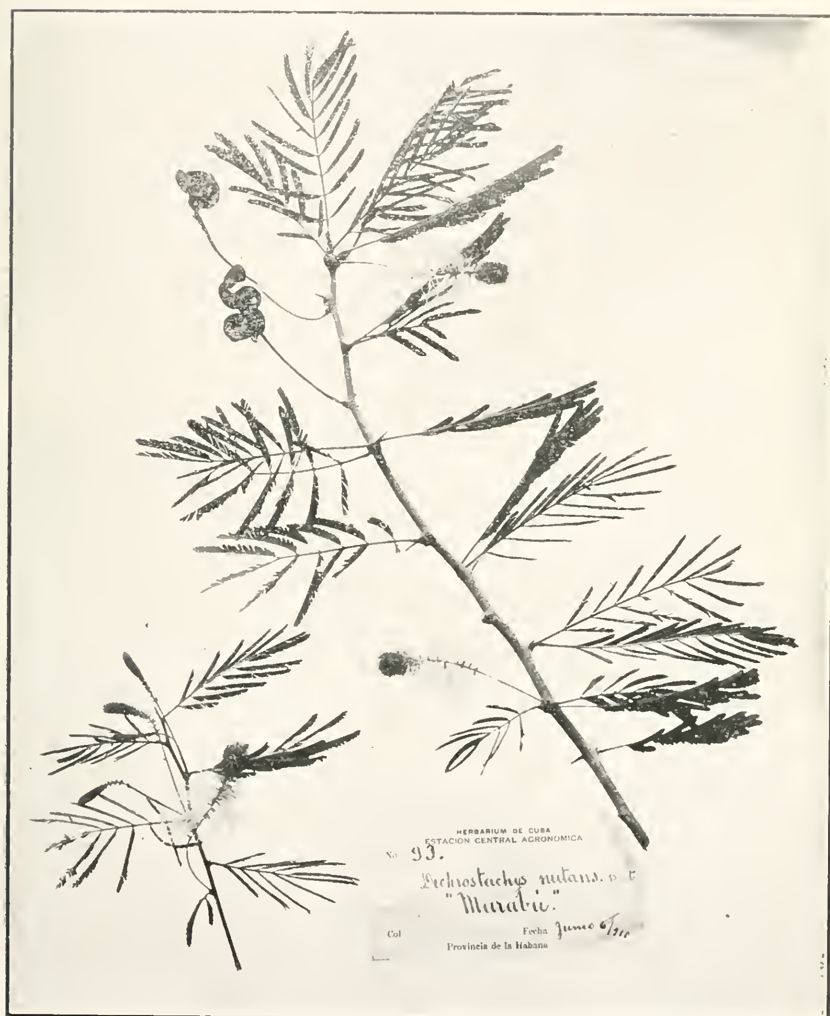
(3) Sin relación con el *árbol del amor* (Cercis siliquastrum, Lin.), Leguminosa cultivada.

(4) Cook *Coffee cult.* 72, t. 16.—Cook & Coll. *Pl. P. Rico* 220.—H. E. A. 5162.

(5) Safford *Pl. Guam* 356.



Plantas perjudiciales a la agricultura.
Campo invadido por la yerba de Don Carlos (*Sorghum halepense*, Pers.).



Plantas perjudiciales a la agricultura.

Marabú (Dichrostachys nutans, Benth.)

millas están envueltas en una pulpa blanca o roja (hay dos variedades), dulce, comestible, y las flores (Diciembre) son muy visitadas por las abejas; su corteza es muy rica en tanino. La *oreja de judío* o *árbol de las orejas* (Enterolobium cyclocarpum, Griseb.) (Lám. XXVIII), de buena madera, se usa en las carreteras, así que la *forestina, faurestina, cabellos de ángel* o *algarrobo de olor* (Albizzia lebbeek, Benth.) (1), que es un bellísimo árbol de sombra, originario de la India. Es un magnífico árbol para sombra el Castanospermum australe, A. Cunn., cultivado.

Hay en Cuba dos especies, cultivadas, del género Inga, originarias de Puerto Rico; una de ellas es el I. laurina, Willd. (2), o *guamá*, del que hemos visto el fruto de un ejemplar que crece en Managua; es un árbol que constituye una excelente planta melífera, de fruto muy grande, lleno de una pulpa blanca, comestible, dulce; en aquella Antilla se emplea este vegetal para dar sombra al café. La otra especie es el Inga vera, Willd. (3), o *guabá*, que tiene las mismas aplicaciones.

XV

PLANTAS UTILES O PERJUDICIALES A LA AGRICULTURA.

Son numerosas las plantas útiles o perjudiciales a los cultivos. Entre las nocivas abundan las Gramíneas (Lám. XXIX) y Ciperáceas herbáceas y algunas Leguminosas, como la *picapica* y el *marabú*, Dichrostachys nutans, Benth. (Desmanthus, DC.), (4) (Lám. XXX), árbol originario del Senegal y que desde hace poco tiempo pierde los campos.

En cambio, es muy útil, para la nitrificación de los terrenos, el *frijol de terciopelo* (Mucuna deeringiana, Maza.—Stizolobium deeringianum, K. Stephens Bort., *U. S. Dep. Agric., Bureau Plant Industry, bulletin* Nº 141, fol. 31: 1909, *The Florida Velvet bean and its history)*, Leguminosa que ha sido erróneamente determinada como Mucuna pruriens, M. utilis, etc., y que es el *velvet bean* (5), de los Estados Unidos. También son excelentes

(1) Cook & Coll. *l. c.* 70, t. 15.—H. E. A. 239, 5158, 5161.
(2) Cook *Shade in Coffee culture*, 62, t. 14.
(3) *Cook Shade in Coffee culture*, 63, t. 15.
(4) H. E. A. 603, 4154.—J. T. Roig *Diferencia entre el marabú y el aromo amarillo (Est. Agron. Cuba, circ.* Nº 45, pág. 29).—H. A. Van Hermann *Marabo (Modern Cuba*, I, N.º 2, pág. 7, con 2 lám.)
(5) Piper (C. V.) & Tracy (S. M.), *The Florida Velvet bean and related plants (U. S. Dep. Agric., Bur. Plant Industry, bulletin* N.º 179: 1910).

abonos verdes las Leguminosas siguientes: varias especies del género Aeschynomene, como el Ae. viscidula, Michx., *dormidera,* el Ae. americana, Lin., *pegapega,* indígenas, el Ae. cannabina, originario de la India, el Phaseolus radiatus, Lin., también de origen indio, el Teramnus uncinatus, Sw. (1), *cresta de gallo, blanca,* silvestre, y el *cow pea* o *chícharo de vaca,* que es el Vigna unguiculata, Walp. (Dolichos unguiculatus, Lin.—D. sinensis, Lin.—V. sinensis.—D. catjang, Lin.—V. catjang, Walp.—D. monachalis, Brot.), especie cultivada, que es también alimenticia y forrajera. (2)

En la Estación Agronómica (3) se han hecho cultivos de tres especies de Canavali (4), muy útiles para recojer el nitrógeno y agregarlo a las tierras. Esas especies son el C. gladiata, ensiformis y obtusifolia, siendo frecuente confundir las dos primeras especies como una sola *(Index Kew.).* El C. gladiata, DC. (5), es el *sword bean* o *saber bean;* el C. ensiformis, DC., es el *jack bean* (6); y el C. obtusifolia, DC. (7), se llama en Cuba *cayajabo* y *mate de costa,* y como se hace leñoso, suministra madera.

XVI

PLANTAS DE GRAN CULTIVO.

Pocas son las plantas en Cuba cuyo cultivo merezca el calificativo de grande. En efecto, si exceptuamos la caña de azúcar y el tabaco, apenas queda alguna otra planta cuya producción exceda al consumo local.

No obstante, incluiremos en este capítulo todas aquellas plantas cuyo cultivo está generalizado en la isla o constituye una fuente de riqueza para alguna región en particular.

Nuestro principal cultivo es la *caña de azúcar,* Saccharum officinarum, Lin. (Lám. XXXI) de la familia de las Gramíneas. Su cultivo es más importante sobre todo en las provincias de Ma-

(1) H. E. A. 4002. Curtiss 534.

(2) Estación Agronómica, Segundo informe, 105. Habana 1909.

(3) *Segundo informe,* pág. 57 y 64.

(4) Adans. *Fam. des pl.* pt. 2, p. 325. 1763.—Canavalia, de otros autores.—Canavallia, por error.

(5) "Por error lo he llamado *soplillo,* en mi *Diccionario,* pág. 100, y *Catálogo de las Periantiadas,* pág. 129" (Maza).

(6) C. V. Piper, *The jack bean and the sword bean (U. S. Dep. Agric., Bur. Pl. Ind., circular* Nº 110, pág. 29, t. 3).—W. W. Tracy, *American varieties of garden beans (l. c., bull.* Nº 109, pág. 137).—Canavali ensiforme, Safford *Pl. Guam* 211

(7) Canavali obtusifolium, Safford *l. c.*



Plantas de gran cultivo.
Cañas de azúcar (Saccharum officinarum, Lin.)

tanzas, Santa Clara y Oriente. Nuestro país ocupa un primer lugar como productor de azúcar en el mundo.

Muchas son las variedades o especies de caña sometidas al cultivo en Cuba; pero las más importantes son las siguientes: *caña blanca de Otahití, caña cristalina* o *de Java,* inferior a la precedente, *caña de cinta morada* y *de cinta verde.* Además citaremos la *caña criolla* o *de la tierra,* que sólo se cultiva para el consumo como fruta.

El segundo cultivo cubano, por el orden de importancia, es el del *tabaco,* Nicotiana tabacum, Lin. (Lám. XXXII), de la familia de las Solanáceas.

De las variedades cultivadas, consideramos como la superior la *havanensis,* que es la que se cultiva casi exclusivamente en el país. A este cultivo se dedican especialmente las provincias de Pinar del Río y Habana y pequeñas áreas en las Villas y Oriente.

Mr. H. Hasselbring ha publicado un interesantísimo trabajo sobre el tabaco cubano, titulado *Types of Cuban Tobacco* en *The Botanical Gazette,* LIII, Nº 2, 1912. Posteriormente se ha publicado la segunda parte de este trabajo: *The effect of shading on the transpiration and assimilation of the tobacco plant in Cuba.*

El tabaco de Cuba, si no es el primero del mundo por su cantidad, lo es indiscutiblemente por su calidad, sobre todo el de Vuelta Abajo y en particular el cosechado en la región comprendida entre los ríos Hondo y Cuyaguateje. Después del de Vuelta Abajo sigue, por su calidad, el de *partido,* cosechado en la provincia de la Habana, siendo el mejor dentro de esta clase el procedente de los términos de Güira de Melena y Alquízar. Después vienen, en orden de importancia, el de Remedios, el de Camajuaní y el de Vueltas.

En nuestro concepto el tercer lugar, en el orden de importancia, lo ocupa el cultivo del *plátano,* Musa paradisiaca, Lin., y especies afines, de la familia de las Musáceas.

Si bien esta planta se cultiva en toda la Isla para el consumo local y para abastecer los principales mercados de cada provincia, hay varias regiones en las que constituye la principal fuente de riqueza. Así, Banes, Gibara y Baracoa, en la provincia de Oriente, exportan gran cantidad de *guineos;* y Güira de Melena, en la provincia de la Habana, suministra gran parte del plátano que se consume en la capital y en los pueblos comarcanos. Son muy numerosas las variedades y especies de plátanos que se cultivan en el país; pero solo mencionaremos las principales. Estas son: las variedades *macho* y *hembra,* llamados *plátanos viandas,* y el *burro,* de calidad inferior a los anteriores.

El *plátano macho* es el Musa paradisiaca, Lin., ya mencionado, y es variedad suya el *plátano hembra,* que se distingue por su fruto mucho menor. Se denominan plátanos *frutas* el *manzano,* el *Johnson,* el *enano,* el *guinco,* el *indio,* el *dátil,* el de *Orinoco,* el *seda,* el *ciento en boca;* todos de superior calidad. Algunos datos más se han expuesto en el capítulo de las frutas.

Otro cultivo que está tomando extraordinario desarrollo en el país es el de las plantas cítricas, de la familia de las Auranciáceas (1). La adquisición de gran número de fincas por agricultores americanos en las que han puesto en práctica sus métodos modernos de cultivo, dedicándose principalmente a la plantación de las diferentes especies y variedades de naranjos, ha dado un gran impulso a este cultivo que está llamado a ocupar uno de los primeros lugares en nuestra agricultura. Son notables sobre todo las fincas naranjeras de Puerto Príncipe, Oriente, Isla de Pinos y algunas de la provincia de la Habana. La exportación de estos frutos ha aumentado considerablemente en estos últimos años y el consumo local ha crecido también de modo extraordinario. Como patrón para ingertar algunas naranjas cultivadas en la isla, se usa el Citrus trifoliata, Lin. (2), originario del Japón, y que se distingue por sus hojas 3—folioladas.

La principal especie cultivada en Cuba es la *naranja de China* o *dulce* (Citrus aurantium, Lin.), siendo variedades suyas la *Mayorca,* la *Parson Brown,* la *piña,* la *tangerina,* la *mandarina,* la *Valencia,* con sus formas *tardía y temprana,* la *Washington Navel.* También se cultiva en Cuba la graciosa naranjita japonesa llamada *Kumquat* (Citrus japonica, Thunb.) Además se cultivan en gran escala la *toronja,* el *pomelo* o *grape fruit* de los americanos (Citrus decumana, Lin.). Iguamente se cultiva el *limón* (Citrus limonum, Risso; DC.), el *limón dulce,* la *lima* (C. limetta, Risso). En fin, citaremos la *naranja agria* (Citrus vulgaris, Risso), muy usada como condimento, y su variedad la *de Cajel* (3); la *moreira* (Citrus nobilis, Lour.); la

(1) B. M. Belong, *Cultivo y plagas del naranjo (Boletín de Parasitología agrícola,* III. México 1905).— J. E. Higgins, *Citrus fruits in Hawaii. (Hawaii Agric. Exp. Station, Bull.* Nº 9, t. 3. Washington 1905).—P. H. Rolfs, *Citrus fruit growing in the Gulf States (U. S. Dep. Agric. Farmers' Bull.* N.º 238. Washington 1906).—*Estación Agronómica, Segundo informe,* t. 14, 15, Habana 1909.

(2) No se confundirá con el C. trifoliata, Hort., que es un nombre erróneo del Triphasia aurantiola, Lour., y del Glycosmis citrifolia, Lindl.

(3) Esta variedad está citada en Stahl, *Est. Flora P. Rico* II, 134, donde dice "hay una variedad cuya fruta es agridulce, menos dotada de materia amarga", y está incluída por Small, *Flora,* 678, en la descripción del Citrus vulgaris, al decir que el fruto es de "bitter-sweet or bitter and sour pulp". Maza *Catál. periant.* 18 y 87, llama a la naranja de Cajel: Citrus aurantium bigaradia, Hook., subvar. pulpaedulce.



Plantas de gran cultivo.
Tabaco (Nicotiana tabacum, Lin.)

bergamota (Citrus aurantium, var. bergamia, Hook.) y la *cidra* (Citrus medica, Lin.)

Después viene el cultivo de la *piña* (Ananas sativus, Roem. & Schult.), de la familia de las Bromeliáceas. Su cultivo es general en toda la isla, dedicándose especialmente a esta producción algunas regiones de la provincia de la Habana, como El Cano, Hoyo Colorado y Bauta, que exportan considerables cantidades a los Estados Unidos. Son espléndidas las cosechadas en Isla de Pinos.

Muchos de los terrenos que antes se dedicaban al cultivo de la piña se han convertido en naranjales, habiendo por consiguiente un descenso en la producción de aquella fruta. No obstante, el consumo local es muy grande, sobre todo de la variedad *blanca*, exportándose principalmente la *piña cubana*, que se presta mejor al embarque y a la fabricación de mermeladas y conservas.

Estas dos variedades, la *blanca* o *de Puerto Rico*, que es la más apreciada, y la *piña morada, cubana* o *cabezona*, que es más pequeña, de forma cónica y de sabor algo picante, son casi las únicas que se cultivan en Cuba.

La piña está considerada como la reina de las frutas. Además de utilizarse como tal se emplea grandemente en dulcería y con su jugo fermentado se fabrica *garapiña* y vinagre. También se obtienen buenas fibras de sus hojas.

Hállase enseguida el cultivo del *cacao* (Theobroma cacao, Lin.) (Safford *Pl. Guam* 385, t. 67), de la familia de las Esterculiáceas. Su cultivo está limitado a algunas regiones de la provincia oriental, como El Cobre y Guantánamo.

Las variedades cultivadas son: el *cacao criollo* o *de Jamaica*, de pequeño tamaño, el *cacao morado* o *cacao rojo forastero* y el *cacao amarillo forastero. (Estac. Agron. Cuba*, circ. 45, pág. 25).

El cultivo del *café* o *cafeto* (Coffea arabica, Lin.), de la familia botánica de las Rubiáceas, llegó a ser a principios del siglo pasado el primer cultivo cubano, alcanzando su exportación en 1884 a más de dos millones de arrobas. De entonces acá ha ido en notable descenso, a tal extremo que casi todo el café que consumimos en la actualidad es importado. Y esto es tanto más de lamentar cuanto que contamos con terrenos montañosos en abundancia, apropiados para este cultivo y con un clima muy favorable.

En las contadas regiones de Pinar del Río y Oriente, en que aún se cultiva el café con cierta extensión, se obtiene un producto de superior calidad, que en nada desmerece al de Puerto Rico.

En estos últimos años se está propagando el cultivo de la variedad llamada de *Puerto Rico,* que se considera como el de superior calidad; y se han aclimatado algunas especies, entre ellas el *café de Liberia* (Coffea liberica, Ball.). También se cultiva el Coffea zanguebariae, Lour., fructificando perfectamente.

Otro cultivo importante y que también va en decadencia es el del *coco* o *cocotero* (Cocos nucifera, Lin.), de la familia de las Palmas, del que algo hemos dicho en las frutas.

Constituye la principal fuente de riqueza de Baracoa; pero desgraciadamente está amenazado este cultivo de una completa ruina, por la destrucción ocasionada por un parásito o una enfermedad no bien determinada, que produce la *pudrición del cogollo* y la muerte de la planta. No ha sido posible hasta ahora descubrir un remedio eficaz para su curación, no obstante los estudios que se han hecho por sabios cubanos y extranjeros y del incentivo de los $30.000 ofrecidos por el gobierno al que descubra ese remedio.

Se distinguen dos variedades de cocos en el país: el coco *blanco* y el *morado*. Además del *agua del coco*, suministra el cocotero una materia grasa muy estimada, fibra, madera y techumbre para las viviendas de nuestros campesinos.

XVII

CULTIVOS MENORES

Merecen citarse algunos de los llamados *cultivos menores*, pues si bien rara vez son objeto de exportación, constituyen la base de la alimentación del pueblo campesino, y en general se hallan a diario en la mesa de casi todos los habitantes del país.

Figuran etre aquellos el *maíz* (Zea mays, Lin.), el *boniato* (Ipomaea batatas, Lamk.) (Lám. XXXIII), la *yuca* (Manihot utilissima, Pohl, y especies afines), el *ñame* (Dioscorea sativa, Lin.), la *papa*, el *tomate* y la *malanga*, que se obtiene de diversas especies de los géneros Xanthosoma y Colocasia, pertenecientes a la familia de las Aráceas.



Cultivos menores.

Boniato (Ipomaea batatas, Lamk.).

INDICE DE LOS NOMBRES VULGARES

	Páginas
Abacá	89
Abeto de la Cochinchina	106
Abey	81
Abey hembra	14. 77
Abey macho	81
Abrán de costa	70
Abrojo	60. 119
Acacia	132
Acálifa	116
Acana	84
Aceite de ben	93
Aceite de palo	51
Aceitero	37
Aceitillo	69
Acelga	28
Achicoria blanca	32
Achiote	95
Adelfa	52. 124
Africana	124
Agalla	82
Agalla de costa	53. 87
Agracejo	83
Agrácejo de sabana	83
Aguacate	38. 70
Aguacate aguachento	38
Aguacate panudo	38
Aguedita	45. 50. 74
Aguedita hembra	87
Aguedita macho	87
Aguinaldo	58, 125
Aguinaldo blanco	43. 125
Aguinaldo de Pascua	43. 125
Aguinaldo morado	125
Aguinaldo rosado	43
Agujas y alfileres	119
Ahorca jíbaro	75
Aité	69
Ajenjo	129
Ají	32
Ají común	52
Ají guaguao	53
Ajo	27
Ajonjolí	93
Akée de Africa	30
Alacrancillo	127
Alambrillo	26, 57
Alamo	64. 131
Albahaca cimarrona	127
Albahaca de clavo	127
Albahaca de sabana	53
Albahacas	127
Albahaquilla	127
Alberja	30
Alcanfor	105
Alcanfor del Japón	116
Alcaparro bejuco	27. 113
Alfiler	78
Algarrobo	77
Algarrobo de olor	133
Algarrobo del país	132
Algodonero	91, 92
Almácigo	66. 131
Almácigo amarillo	66
Almácigo blanco	66

	Páginas
Almácigo colorado	66
Almendrillo	80
Almendrillo de costa	80
Almendro	74
Almendro de la India	30, 93, 119, 132
Alpiste cimarrón	57
Amor seco	55, 59
Amor y celo	132
Anacagüitas	48
Anacahuita	48
Anea	90
Anís	122
Anón	37
Anteojo de poeta	122
Añil	95
Añil cimarrón	59
Apasote	46, 114
Apio	31
Arabo	68
Arabo amarillo	68
Arabo colorado	13, 68
Aralia	118
Aralia elegante	118
Arañagato	127
Arará	76
Arará de hojas angostas	76
Araucaria	106
Arbol de lanza	38
Arbol de la cera	64, 93
Arbol de la frutica	82
Arbol de las orejas	77, 133
Arbol del amor	132
Arbol del clavo	31, 121
Arbol del pan	28, 64
Arbol del quitasol	117
Arbol del sebo	93
Arbol del seso	30
Arbol del ule	93
Arbol del viajero	109
Areca	110
Aretillo	69
Armilán	55
Aromo amarillo	119, 133
Arraigán	64
Arrayán	121
Arrow-root	27
Arroz	26
Asafétida	52
Ateje	82
Ateje amarillo	52, 82
Ateje macho	82
Atejillo	82
Avena	26
Ayer-ayer	38
Ayúa	72
Ayúa amarilla	72
Ayúa blanca	72
Ayuda	72
Ayuda amarilla	72
Ayuda blanca	13, 72
Ayuda hembra	72
Ayuda macho	72
Ayuda varía	72
Azafrán bastardo	95
Azucarero	66
Azucarero de montaña	66
Azucena	43, 106
Azulejo	69, 122, 127
Azulejo de monte	69
Azulejo de sabana	83
Bagá	66
Bala de cañón	30
Bálsamo de copaiba	51
Bálsamo de Guatemala	51
Bálsamo de María	48
Bálsamo de Tolú	51
Bálsamo del Perú	51
Banderilla	127
Baobab	115
Barba de indio	56, 57
Barba española	89
Baría	82
Bayito	83

Páginas

Bayoneta 89, 108
Bayúa. 72
Bayúa de olor. 87
Bayúa lisa. 72
Bayuda. 72
Begonia de Méjico. 126
Begonias. 113
Bejuco de campanillas. 58, 126
Bejuco de indio. 125
Bejuco leñatero 43
Bejuco perdiz rosado. . . 49
Belameanda. 108
Bella María. 57
Belladona de la tierra. . . 85
Berengena. 32
Bergamota. 137
Bermuda grass 55
Berro 29
Bíbona. 75
Bien vestida. 132
Bija. 28, 95
Bijáguara. 80
Birijagua. 80
Birijí de hojas menudas. . 79
Bledo. 57
Bledo carbonero. 27
Bledo manso. 57
Boca de dragón. 126
Boca de león 126
Boj indígena. 86
Bolas (de malanga). . . . 25
Bombonaxa. 89
Boniatillo. 70
Boniato 32, 43, 138
Boniato amarillo. 69
Boniato blanco. 70
Boniato cigua. 69
Boniato laurel. 70
Boniatos. 138
Brasil. 76
Brasilete. 95

Páginas

Brasilete colorado . . 76, 95
Brasilete hórrido. 132
Brazo poderoso. 107
Bretones 29
Brócoli. 29
Bromelia. 107
Brujita amarilla. 106
Brujita blanca. 106
Brujita rosada. 106
Brujitas. 106
Búcare. 78, 132
Búcare espinoso. 78
Buganvílea. 113
Cabalonga. 124
Cabellos de ángel. . . 117, 133
Cabeza de negro. 110
Cabo de hacha. 13, 71
Cabrito. 53
Cacao 29, 68
92, 137
Cacao amarillo forastero . 137
Cacao criollo. 137
Cacao de Jamaica 137
Cacao morado. 137
Cacao rojo forastero. . . . 137
Cachibú. 66
Café. 32, 43, 137
Café cimarrón. 86
Café de Liberia. 138
Café de Puerto Rico . . . 138
Cafetillo. 86
Cafeto. 137
Caguairán. 76
Caguaní. 84
Caguazo. 57
Caguazo de caballos. . . . 57
Caimitillo 41, 84
Caimito. 41, 84
Caimito blanco 41, 84
Caimito morado. 41, 84
Caisimón 47, 113
Cajuela. 69

	Páginas
Calabaza amarilla	32
Calabaza bonetera	32
Calamías	38
Camagua	83
Camaruca	48
Cambustera cimarrona	53
Cambustera de hojas menudas	125
Cambute	55, 56
Camías	38
Campana	128
Campanila blanca	125
Canela blanca	67, 115, 116
Canela de Ceilán	116
Canela de la China	116
Canelillo	70
Canistel	41, 84
Canutillo	58
Caña blanca de Otahití	135
Caña brava	107
Caña criolla	135
Caña cristalina	135
Caña de arroyo	112
Caña de azúcar	26, 42, 134
Caña de Castilla	107
Caña de cinta morada	135
Caña de cinta verde	135
Caña de Java	135
Caña de la tierra	135
Caña de las pampas	107
Cañafístola	46, 51
Cañamazo	56
Cañamazo amargo	57
Cañamazo dulce	55
Cañuela	57
Cañuela santa	111
Caoba	13, 70
Caoba de caracolillo	70
Caoba de clavo	70
Caoba de obra	70
Caoba de ramazón	70

	Páginas
Caoba lisa	70
Caobilla	68
Caobilla de costa	86
Caobilla de sabana	87
Caomao	83
Capa rota	14
Capuchina	118
Capulí	39
Capulinas	39
Caracol real	119
Carambola	38
Carapicho	91
Carbonero	13, 67
Carbonero de costa	69
Cardo santo	50
Cardón	131
Carey de costa	82
Cariota	110
Cariota sin espinas	110
Carne de doncella	70
Carolina	13, 84, 91, 115
Carolina blanca	115
Carolinas	13, 84, 91, 115
Carrizo de Chile	107
Casia del Brasil	51
Casmagua	83
Castaño del Malabar	28
Castaño silvestre	91
Castilloa	93
Casuarina	112
Catleya	109
Caucho del Pará	93
Caucho manizoba	93
Caumao	83
Cayajabo	78, 134
Cayeput	121
Cazuela	91, 94
Cebada	26
Cebolla	27
Cebolleta	60

	Páginas
Cebollino	60
Cedro	71
Cedro de ramazón	71
Cedro hembra	71
Cedro macho	71
Celosa	128
Celosa cimarrona	128
Cenizo	77
Cera	93
Cera amarilla	86
Cerezo	36
Cerezo de Cayena	40
Cerezo de Jamaica	38
Cerillo	86
Cerimán	34
Cerraja	60
Chamico	46
Chamico bejuco	128
Chaparro	13, 68
Chayo	92
Chayote	32
Chicharito de olor	120
Chícharo	30
Chícharo de vaca	134
Chicharrón amarillo	75
Chicharrón de monte	75
Chicharrón prieto	14, 76
Chichicate	90
Chichicastre	90
Chirimoya	37
Chirivía	31
Cidra	37, 43, 137
Cigua	69
Cilantro	31
Cilantro de Cartagena	32
Ciprés fúnebre	106
Cirio	65
Cirtantera amarilla	123
Cirtantera rosada	123
Ciruela agria	36
Ciruela amarilla	36
Ciruela campechana	36, 37
Ciruela colorada	36
Ciruela de Madagascar	38
Ciruela de los cafres	36
Ciruela gobernadora	38
Ciruela loca	37
Ciruela roja	36
Ciruelillo	72
Ciruelo cimarrón	72
Citero	37
Clavel	115
Clavel de España	115
Clavel de poeta	115
Clavel de la China	115
Clavo de especia	31
Coca	48
Coco	12, 35, 63, 92, 109, 138
Coco blanco	138
Coco macaco	63
Coco morado	138
Cocotero	138
Cocuyo	84, 85
Cocuyo de sabana	84
Col	29
Col de Bruselas	29
Col de repollo	29
Cola	48
Cola de gallo	108
Cola de paloma	108
Cola de pavo	6
Cola de zorra	107
Coliflor	29
Colinabo	29
Colonia	111
Colza	29
Comino	32
Conchita azul	119
Conchita blanca	119
Copaiba	51
Copaiva	51
Copal	66
Copeillo	47

Páginas

Copey 47, 67
Copey vera 74
Coquito 60
Coquito del Brasil 30
Coralillo 77
Coralillo blanco 125
Coralillo rosado 114
Corazón de cabrito 107
Corazón de Jesús 107
Corcho 105
Cordobán 107
Corojo 12, 35
89, 90
Corojo de Guinea 90, 92
Corojo de Jamaica . . . 89, 92
Corojo del Orinoco 110
Corona de novia 118
Cortadera 60
Cow pea 134
Crab grass 56
Cresta de gallo 112
Cresta de gallo blanca . . . 134
Crisantemo 129
Croton 116
Cuaba amarilla 72
Cuaba amarilla de costa . . 72
Cuaba blanca 73, 131
Cuaba de costa 73
Cuaba de ingenio 13, 68
Cuaba de monte 73
Cuaba de sabana 73
Cuabilla 73
Cuajaní 81
Cuajanicillo 81
Cuasia 50
Cucarachita 107
Cuero de hojas grandes . . . 86
Cuero duro 86
Culantro 31
Culantro cimarrón 31
Culantro de Cartagena . . . 31
Culantro sabanero 32

Páginas

Culebrina 129
Cundeamor 32,130
Cunningamia 106
Curamagüey 81
Curamagüey blanco 81
Cúrbana 67
Cuyá 84
Dagame 14, 43, 86
Daguilla 90
Dalia 129
Dátil 35
Desnudo florecido 132
Diamela 127
Dibidibí 76
Dividiví 76
Doekoe 38
Don Tomás 92
Dormidera 59, 134
Drago 108
Drago de hojas purpúreas . 108
Dureyn 37
Durión 37
Ebano amarillo 49, 84
Ebano carbonero 83
Ebano real 14, 83
Embeleso 127
Encina 63, 95
Encino 63, 95
Encospe 87
Enea 90
Enebro criollo 62, 106
Eneldo 52
Enemoso 28
Enredadera del obispo . . . 113
Erizo de árbol 37
Escabiosa 126
Escarola 32
Escoba 91
Escoba amarga 53, 60
Escobilla 56
Espadaña 90
Espadilla 108

	Páginas
Espárrago	28
Espartillo	57
Espartillo macho	57
Espinaca del Malabar	27
Espino	86, 89, 108
Espírea	122
Espuela de caballero	85
Estefanotis	124
Estragón	32
Estrella	124
Estrella del Norte	91, 94
Estropajo	130
Eucalipto	121
Extraña rosa	129
Falso sisal	88
Faurestina	133
Fernandina	126
Filigranas	128
Flamboyant	77, 120, 132
Flor de agua	111, 117
Flor de calentura, blanca	124
Flor de calentura, encarnada	91, 124
Flor de campana	128
Flor de cera	124
Flor de Mayo	109
Flor de muerto	53, 129
Flor de Pascua	116
Flor de San Pedro	109
For de la luna	126
Flor de la Pasión	121
Flor de la Y	126
Flor de la Y, blanca	126
Flor del cáliz	119
Flor del pato	112
Flox	127
Forestina	133
Frailecillo	49
Frangipanier	123, 124
Fresa	41
Fresno de América	64
Frijol	30
Frijol caballero	119

	Páginas
Frijol común	30
Frijol de cerca	31, 119
Frijol de España	119
Frijol de terciopelo	133
Frijol de la tierra	119
Frijol grande	31
Frijol negro	30
Frijolillo	59, 78
Frijolillo amarillo	79
Frijolillo prieto	79
Fruta bomba	39, 50
Fustete	12, 35, 64, 94
Gaillardia	129
Galán de día	85, 128
Galán de noche	128
Gallito	112
Gandul	30
Garbanzo	30
Gardenia del Brasil	42
Gengibre	27
Geranio de rosa	116
Geranio manzana	116
Ginseng	118
Girasol	53, 129
Gloriosa	108
Golondrina	48, 59
Goma elástica	93
Grama	55
Grama de caballo	55
Grama de caballos	56
Grama de Castilla	56
Grama de playa	56
Grama pintada	55
Granada	40
Granadilla	40
Granadillo	78
Granado	40
Granado agrio	46
Gregré	91
Grevílea	114
Gringuele	91
Grosella	37, 119

	Páginas
Grosellero 39,	118
Grosellero de la Florida. .	118
Guabá	133
Guacacoa. 12,	90
Guacamarí común.	83
Guacamaya. 112,	120
Guacamaya americana. . .	120
Guacamaya de costa. . . .	76
Guacamaya francesa . . .	51
Guácima: véase Guásima.	
Guaguací.	69
Guaguasí. 46,	69
Guairaje.	79
Guairaje colorado.	87
Guairaje negro.	87
Guairajillo	80
Guajaca.	89
Guamá. 79,	133
Guamá amarillo.	87
Guamá bobo	79
Guamá de costa. 14,	79
Guamá de soga.	79
Guamá hediondo.	51
Guamá piñón.	78
Guana. 65,	90
Guanábana. 37,	65
Guanabanilla de monte . .	71
Guanabanilla de sabana. .	72
Guaney.	83
Guaney de corazón	83
Guaney negro.	83
Guanina.	51
Guano prieto.	63
Guao. 47,	65
Guao de costa. 13,	65
Guara.	74
Guara colorada	74
Guara de ley.	74
Guara hembra.	87
Guara macho.	74
Guaraná.	74
Guásima. 12, 43,	68
Guásima amarilla.	74

	Páginas
Guásima baría.	74
Guásima cerezo	39
Guásima común.	68
Guásima varía.	74
Guasimilla.	75
Guatapaná.	76
Guavico de sabana.	65
Guayaba agria.	40
Guayaba blanca.	40
Guayaba cotorrera.	40
Guayaba de Guinea	40
Guayaba del Brasil.	40
Guayaba del Perú.	40
Guayaba dulce.	40
Guayabas.	40
Guayabillo. . . . . 77, 80.	86
Guayabita del pinar	40
Guayabita fresa.	40
Guayabito.	86
Guayabo agrio.	80
Guayabo cotorrero.	80
Guayacán.	75
Guayacán amarillo.	87
Guayacán blanco.	77
Guayacán negro.	75
Guayacancillo.	75
Guayacancillo de costa. . .	78
Guáyara.	25
Güín.	107
Güira. 52,	81
Güira cimarrona. . . . 52,	81
Güiro amargo.	129
Güiro cimarrón.	129
Güiro guayo.	129
Guisante.	30
Guisante de olor.	120
Guizazo.	55
Haba.	30
Habá.	69
Habichuela.	30
Habichuela china.	31
Habilla. 49,	69
Hatillo.	87

	Páginas
Helecho árbol	6
Heliotropo	125
Henequén	88, 89
Henequén de Haití	89
Heniquén	88, 89
Hicaco	80
Hicaco prieto	80
Hicaquillo	86
Hicaquillo de corazón	86
Higo	35
Higuera	35
Higuereta	48, 92
Hinojo común	122
Huesillo	69
Hueso de costa	69
Hueso de monte	68
Hueso de sabana	87
Huevo de gallo	121
Huevo de gato	121
Huevos (de malanga)	25
Humo	77
Humo de sabana	77
Humo espinoso	77
Icaco	40, 80
Icaco prieto	80
Icaquillo	86
Ilang-ilang	108, 114
Ilusión	56
Incienso	73, 129
Incienso de costa	73
Inga	31, 43
	95, 132
Ipomea	125
Ipomea morada	125
Itamo real	48
Ixora	130
Jabí	76
Jabilla	49
Jaboncillo	14, 74
Jaca	28
Jacinto de agua	111
Jagua	14, 42, 86, 95
Jaguajagüita	82

	Páginas
Jagüey hembra	64
Jagüey macho	64
Jagüeyes	93
Jagüilla	95
Jagüita	42
Jaimiquí	84
Jamaguey	14, 78
Jamaguey de loma	78
Jamaquey	79
Jamaquey de tres hojas	79
Jaragua	87
Jata de Guanabacoa	109
Jayabacaná amarilla	78
Jayajabico	86
Jazmín amarillo	126
Jazmín café	43
Jazmín de cinco hojas	127
Jazmín de España	127
Jazmín de Italia	128
Jazmín de la montaña	124
Jazmín de la tierra	43, 126
Jazmín del Cabo	130
Jazmín diamela	44, 127
Jazmín trompeta	124
Jazmines	127
Jazminillo	125, 127
Jeniquén	88, 89
Jequí espinoso	84
Jequirity	50
Jía amarilla	87
Jía blanca	13, 73
Jía brava	13, 73
Jía manzanilla	72
Jía prieta	13
Jibá	44
Jibá de costa	68
Jícama	31
Jícama cimarrona	31
Jícama dulce	31, 120
Jigüe	77
Jigüe blanco	77
Jipijapa	89

	Páginas
Jiquí	84
Jiquí espinoso	84
Jobito	36
Jobo	13, 36, 65, 131
Jobo hembra	36
Jobo negro	36
Jocuma amarilla	14, 84
Jocuma blanca	14, 84
Jocuma prieta	84
Jubabán	71
Júcaro amarillo	14, 74
Júcaro bravo	76
Júcaro de playa	76
Júcaro espinoso	14, 76
Júcaro negro	76
Júcaro prieto	76
Judía	30
ววjano	86
Junco de agua	60
Júpiter	120
Jurabaina	78
Kakí	41
Kola	29, 48
Kumquat	136
Lágrimas de amor	126
Lágrimas de Job	108
Lágrimas de Júpiter	126
Lanca	38
Langsat	38
Lanero	66, 91
Lanseh	38
Lansio	38
Latania de Borbón	110
Laurel blanco	69
Laurel común	116
Laurel de la India	64, 131
Laurel sasafrás	73, 131
Lebisa	69
Lebrero	79
Lechosa	59
Lechuga	32
Lechuga arrepollada	32
Lengua de vaca	86, 89, 108
Lenteja	30
Leño blanco	49
Leviza	69
Lichí	39
Lima	37, 44, 136
Limón	28, 44, 66, 136
Limón agrio	66
Limón café	72
Limón dulce	136
Limón francés	37
Limoncito	37, 114
Limoncito de China	37, 114
Lirio amarillo	123
Lirio blanco	123
Lirio carbonero	87
Lirio de cinta	106
Lirio de costa	81, 123
Lirio de dulce	123
Lirio de playa	123
Lirio morado	81, 123
Lirio sanjuanero	106
Lirio santana	87
Lirio tricolor	123
Lirio turco	108
Lis	108
Llorona	83
Longán	39
Maboa	14, 81
Maboa de sabana	81
Mabolo	41
Macagua	44
Macagua amarilla	64
Macagua de costa	53, 86
Macío	90
Maco	69
Macurige	14, 74
Madama	115
Madreselva	44, 128
Magnolia	116
Maguey	88, 89

	Páginas
Maguey silvestre	89
Maincreta	123
Maincreta blanca	123
Maíz	26, 55, 138
Majagua	70, 91
Majagua azul	70
Majagua blanca	70
Majagua común	13, 70
Majagua de Cuba	70
Majagua de Florida	70, 91, 132
Majagüilla	70
Majagüilla blanca	75
Magagüilla de costa, espinosa	13
Majuito	126
Malacara	127
Malagueta	31, 121
Malagueta brava	65
Malanga	25, 106, 138
Malanga amarilla	25
Malanga blanca	25
Malanga de la dicha	107
Malanga isleña	25
Malanga trepadora	107
Maloja	55
Malva blanca	58
Malva cimarrona	58
Malva común	58
Malva de caballo	59
Malva de cochino	59
Malva de Cuba	91
Malva del país	91
Malva mora	58
Malva mulata	59
Malva rosa	117
Malva té	60, 91
Mamey colorado	41, 84
Mamey de Santo Domingo	37, 47, 67
Mamón	37
Mamoncillo	39, 44, 74
Mamoncillo de China	39
Manajú	48, 67
Manatí	64
Manga	36
Mangle bobo	75
Mangle colorado	80, 95
Mangle negro	85
Mangle prieto	44, 85
Mango	36, 44, 47, 65
Mangustán	37
Maní	31, 51, 92
Mano de pilón	79
Manto de la Virgen	127
Manzana de Kai	38
Manzanilla	7, 49
Manzanillo	48, 49, 69
Manzano	41
Marabú	118, 133
Marabut	118
Marañón	36, 44, 47, 92
Maravilla	113
Marfil vegetal	110
Mariposa	111
Mariscal Niel	122
Marpacífico	117
Marpacífico chino	117
Marrullero	58
Martinezia	110
Martinia	127
Mártir del Japón	108
Matanegro	67
Mate árbol	72
Mate de costa	78, 134
Mático	47
Mejorana	44, 127
Melocotonero	41
Melón de agua	42
Melón de Castilla	42
Melón de olor	129
Melón de Valencia	42
Melón moscatel	42
Meloncito de olor	129

Páginas

Memizo. 39
Mije. 79
Mil flores. 128
Millo. 26
Millo blanco 26, 55
Millo de escoba. 26
Millo morado. 26
Mirabel. 112
Miraguano. 109
Miraguano espinoso. . . . 12
Mirobalanos émblicos. . . 49
Mirto. 121
Mirto del río. 40
Miyo. 26
Moco de pavo. 112
Molleja. 112
Monigote. 126
Mora blanca. 35, 64
Mora de loma. 35
Mora de piedra. 35
Mora del país. . . . 12, 35, 64
Mora negra. 36
Morera. 36
Moruro abey. 77
Moruro blanco. 87
Moruro de costa. 77
Moruro de sabana. 77
Moruro rojo. 77
Mostaza. 29
Mostaza de la tierra.. . 29, 44
Mostaza negra. 29
Muralla. 37, 44, 114
Muscadine grape. 39
Nabaco. 86
Nabina. 29
Nabo. 29
Nabo chino. 29
Nafé. 30
Naranja agria. 28, 136
Naranja de Cajel. . 37, 66, 136
Naranja de China. . . . 37, 136
Naranja dulce. 136
Naranja moreira. 136

Páginas

Naranja (variedades). . . 136
Naranjo agrio 44, 66
Naranjo cajel. 66
Naranjo de China 44
Naranjo moreira. 66
Nariz. 131
Nazareno morado. 67
Nelumbio. 117
Nelumbio blanco. 117
Nelumbio rosado. 117
Nipe. 87
Níspero. 84
Níspero del Japón. 41
No me olvides. 128
Nogal de la India. . . . 48, 68
92, 95
Nogal del país. 28, 63
Nuez. 28
Nuez de kola. 48
Nuez de Queensland. . . . 114
Nuez moscada. 28, 30
Nuez vómica cubana. . . . 92
Ñame. 25, 138
Ñame amarillo. 25
Ñame blanco. 25
Ñame cimarrón. 25, 26
Ñame de Guinea. 25
Ñame de monte. 26
Ñame isleño. 25
Ñames (de malangas) . . . 25
Ocuje. 47, 67
Ojo de buey. 15
Ojo de cangrejo. 77
Ojo de perdiz. 78
Ojo de poeta. 122
Orégano de Cartagena. . . 32
Orégano francés. 32
Oreja de judío. 77, 133
Orejón. 87
Pacana. 28
Pajicá. 63
Pajilla. 58
Pajuá. 63

	Páginas
Palma barrigona	12
Palma cana	12
Palma cimarrona	6
Palma corcho	105
Palma de caracol, hembra	111
Palma de caracol, macho	111
Palma marfil	110
Palma real	12, 44, 63, 109
Palmacristi	48
Palmas barrigonas de Vuelta Abajo	109
Palmilla	63
Palmita enana	110
Palo amarillo	50
Palo blanco	49, 50
Palo bobo	66
Palo cachimba	75
Palo campeche	76
Palo cochino	66
Pao de caja	73
Palo de Campeche	77, 95
Palo de gallina	85
Palo de hierro	76
Palo de incienso	73
Palo de lanza	65
Palo de rayo	77
Palo de resina	73
Palo de roble	73
Palo de rosa	82
Palo de rosa, del país	82
Palo de toro	86
Palo diablo	67
Palo guitarra	85
Palo jeringa	80, 93
Palo negro	76
Palo santo	75
Palo torcido	79
Pándano	90, 111
Pándano caracolillo	111
Panetela	115
Panetela francesa	113
Panetela Panamá	114
Papa	32, 52, 138
Papagayo	106, 122
Papaya	39, 50
Paraíso	92, 117
Paraíso enano	117
Paraíso francés	80, 92
Paraná	54
Parra	39
Parra cimarrona	75
Pasionaria	40, 121
Pasionaria de cerca	121
Pasionaria de las Pozas	121
Pasionarias	121
Pata de gallina	55, 56
Patabán	75
Paul Neyron	122
Pegapega	55, 59, 134
Pelillo	55, 56
Pelo de buey	55
Pensamiento	118
Pensamiento chino	126
P.... de chino	113
Peonía	50, 120
Peonía de Saint-Thomas	50
Pepino	32
Peral	41
Peralejo	38, 95
Peralejo de monte	70
Peralejo de sabana	38, 95
Peregrina	116
Perejil	31
Petrea	128
Petunias	128
Picapica	51, 133
Pico de gallo	65, 77
Piel de majá	89
Pimienta de Guinea	28
Pimienta de Jamaica	31, 121
Pimienta de Tabasco	31, 121
Pimiento	32
Pimiento cimarrón de arroyo	80
Pinipiniche	69

Páginas

Pino. 112
Pino de Australia. 112
Pinos 62, 112
Piña. 34, 89, 137
Piña blanca. 137
Piña cabezona. 137
Piña cubana. 137
Piña de Puerto Rico. . . . 137
Piña de ratón 34, 89, 130
Piña morada. 137
Piña ratón, arbusto. 95
Piñipiñi. 67
Piñipiñi de sabana. 80
Piñón. 132
Piñón amoroso. 44
Piñón botija. 69, 92
Piñón de costa 78
Piñón de pito. 78, 132
Piñón de sierra. 78
Piñón espinoso. 78
Piñón florido. 78, 132
Piñón manso. 87
Piñón milagroso. 132
Piñón purgante. 92
Piñón vómico. 92
Piñuela. 89
Piñuela santa. 89
Pipa de turco. 108
Pita. 89
Pita de corojo. 89
Piscuala. 119
Pitahaya. 39
Pitajoní. 42
Pitajoní bravo. 87
Pitajoní cimarrón. 85
Pitajoní espinoso. 87
Pitajoní hembra. 42
Pitajoní macho. 85
Pitillo. 58
Platanillo de Cuba. . . 47, 107
Plátano. 27, 35, 135
Plátano burro. 135
Pátano ciento en boca. . . 136

Páginas

Plátano dátil. 35. 136
Plátano de Orinoco. . . 35, 136
Plátano de Virginia. . . . 113
Plátano enano. 136
Plátano guineo. . . 35, 135, 136
Plátano hembra. . . . 135, 136
Plátano indio. 35, 136
Plátano Johnson. . . . 35, 136
Plátano macho 135, 136
Plátano manzano 35, 136
Plátano occidental. 113
Plátano seda. 136
Plátanos. 113
Pluma de Santa Teresa . . 119
Polnerón. 122
Pomarrosa 40, 51. 79
Pomarrosa de Malaca. . . 40
Pomarrosa negra 40
Pomelo. 136
Prendedera. 52
Pringamoza. 48
Puerro. 27
Púrio. 65, 66
Quiebrahacha 14, 76
Quimbombó. 30
Quina del país. 50, 74
Quitasolillo chino. 107
Rábano. 29
Rábano japonés. 29
Rabito peludo. 55
Rabo de gato. 55
Rabo de zorra. 56
Raíz de China. 47
Raíz de indio. 95
Rambustán. 39
Ramié. 90
Ramillete cubano. 129
Ramo de novia. 128
Ramón de bestias. 64
Ramón de caballos. . . 12, 64
Ramón de costa. 12, 65
Ramón de playa. 12
Ramón de vaca. 75

Páginas

Rana macho. 78
Rascabarriga amarillo. . . 87
Raspalengua 39, 44, 73
Reina Margarita 129
Remolacha. 28, 42
Resedá francesa. . . 44, 95, 120
Ricino. 92
Rima. 28
Roble agalla. 14, 82
Roble amarillo 82, 85
Roble blanco. 14, 44
82, 125
Roble de olor. 81
Roble de yugo. 82, 125
Roble guayo. 85
Roble prieto. 14, 83
Roble real. 82
Romerillo. 44, 58
Romerillo blanco. 58
Romerillo cimarrón. . . . 60
Romerillo de costa. 44
Romero. 44, 127
Romero cimarrón. 53
Rompehueso. 73
Rompesaragüey. . . . 44, 53
Rompesaragüey de sabana. 53
Rosa francesa. 124
Rosas. 121
Ruda. 118
Sabelección. 58
Saber bean. 134
Sabicú. 14, 77
Sabicú moruro. 87
Sabicú obscuro. 87
Sábila. 46
Sabina cimarrona. 62
Sabina de costa. 62, 106
Sacasebo. 57
Sacate. 56
Sagú. 27
Salvadera 49, 69, 131
Salvia colorada. 44
Salvia de Castilla. 127

Páginas

Salvia de playa. 44
San Diego. 112
San Diego blanco. 112
San Diego morado. 112
San Juan del Cobre 49
San Pedro. 109
Sangre de doncella. 70
Sangre de toro. 70
Sanseviera 89
Santa Rita. 130
Sapote. 41, 84
Sapote blanco. 38, 73
Sapote culebra. 84
Sapote espinoso. 84
Sapote negro. 83
Sargazo común. 6, 49
Sargazos. 6
Sarna de perro. 73
Sarnilla. 73
Sasafrás. 73, 115, 131
Sasafrás del país. . . . 73, 131
Sauce. 64
Sauce del país. 64
Saúco amarillo . . . 44, 82, 125
Saúco blanco. 44, 53
85, 129
Sécua. 49
Seiba. 66, 90
Seibón. 91
Seibón botija. 66, 91
Seibón de agua 13, 91
Seibón de arroyo. 91
Sen del país. 51
Sensitiva. 119
Seso vegetal. 30
Siempreviva. 112
Sigua. 69
Siguapa. 84
Siguaraya 44, 50, 71
Simaruba. 50
Sisal. 88
Soberbia. 108
Soplillo. 77

Páginas

Sorgo. 26
Sorgo azucarado 26, 42
Sword bean. 134
Tabaco. 52, 135
Tabaco de partido. 135
Tábano. 49
Tagua. 30, 110
Tagua-tagua. 87
Tamarindo 39, 77
Tararaco. 106
Tebenque. 53
Tengue. 14, 77
Tigre. 89
Tocino. 77
Tomate. 32, 138
Tomate árbol. 42
Torcido. 79
Torenia. 126
Toronja. 37, 66, 136
Toronja agria. 66
Travesera. 53
Trébol de olor 44, 129
Trigo. 26
Trompeta de Judea. 109
Tuatúa. 49
Tulola. 27
Tumbergia. 123
Tumbergia azul. 122
Túnica de Cristo. 128
Tuya. 106
Tuya de Oriente. 106
Uña de gato. 49
Uva. 39
Uva caleta. 36, 65, 131
Uva gomosa. 52, 82
Uva de mar. 6, 49
Uvero. 36, 65, 131
Uvero macho. 64
Vacabuey. 13, 68
Vainilla. 109
Vaquoás. 111
Varía. 14, 82
Varía blanca 52, 82

Páginas

Varía colorada. 87
Varía negra. 82
Varía prieta. 82
Varita de San José. 117
Vela de sabana. 90
Velesa. 127
Velvet bean. 133
Velvet leaf. 91
Vera. 86
Vera amarilla. 87
Vera prieta. 87
Verbena. 128
Verdolaga. 59
Vergonzosa. 119
Vetiver. 108
Víbona. 44, 75
Vicaria. 124
Vid. 39
Vigueta naranja. 67
Vigueta naranjo. 67
Vinagrillo. 117
Viña. 39
Violeta. 118
Violeta china 126
Violeta de los Alpes. . . . 111
Violetina. 128
Voladores. 26
Volantín. 115
Volatina. 115
Vomitel amarillo. 82
Yaba. 14, 50, 78
Yábuna. 25
Yagruma hembra. 12
Yaicuaje. 74
Yaití. 13, 69
Yamagua. 71
Yamagua colorada. 71
Yamaguey. 87
Yamaguey de costa. 87
Yamao. 13, 44, 71
Yamaquey. 79
Yana. 75
Yaná. 72

	Páginas
Yanilla	73, 74
Yarey	90
Yarúa	64
Yautía	25
Yaya	65, 66
Yaya cimarrona	79
Yaya común	65
Yaya lisa	65
Yaya mansa	79
Yayajabico	86
Yedra	113
Yedra del país	27, 112
Yerba blanca	58
Yerba buena	127
Yerba bruja	54
Yerba de Don Carlos	57
Yerba de Guinea	54, 55
Yerba de limón	107, 111
Yerba de la Bermuda	56
Yerba de la niña	48, 59
Yerba del paral	54, 55
Yerba del prado	55
Yerba del sapo	32
Yerba fina	55
Yerba hedionda	51
Yerba limón	107, 111
Yerba Luisa	128
Yerba mora	52
Yerba santa	107
Yerén	27
Yuca	29, 138
Yuca agria	29, 48
Yuca amarilla	29
Yuca cristalina	29
Yuca de Cartagena	30
Yuca dulce	29
Yuquilla	27, 94
Yuquilla de ratón	25
Yuquilla de sabana	25
Yuraguano	90
Yute	91
Yute de China	91
Yute de Cuba	91
Zanahoria	31
Zapatero	87
Zapatón blanco	120
Zapatón rojo	120
Zapote	41, 84
Zapupe verde	89
Zarza	132
Zarza de cercas	132
Zarzaparrilla	47
Zarzuela peluda	47

INDICE DE LOS NOMBRES CIENTIFICOS.

	Páginas
Abelmoschus esculentus	30
Aberia caffra	38
Aberia gardneri	38
Abrus abrus	50
Abrus precatorius	50, 120
Abutilon	91
Abutilon avicennae	91
Acacia farnesiana	119
Acacia lentiscifolia	77
Acacia microcephala	77
Acacia paniculata	77
Acacia vincentis	77
Acalypha hispida	116
Acalypha tricolor	116
Acalypha wilkesiana	116
Acantáceas	9, 122
Achradelpha mammosa	41
Achras sapota	41, 84
Achras zapota	41
Achyranthes verschaffeltii	112
Acrocomia lasiospatha	90, 92
Acrocomia media	90
Acrocomia sclerocarpa	90
Acrodiclidium jamaicense	69
Adansonia digitata	115
Adenanthera pavonina	77
Aeschynomene americana	59, 134
Aeschynomene cannabina	134
Aeschynomene grandiflora	120
Aeschynomene vincidula	59, 134
Agati coccinea	120
Agati grandiflora	120
Agave americana	88
Agave antillarum	88
Agave cubensis	89
Agave decipiens	88
Agave deweyana	89
Agave fourcroydes	88
Agave neglecta	89
Agave rigida	88
Agave rigida sisalana	88
Agave sobolifera	88
Agave spicata	88
Agave verschaffeltii	106
Agave vivipara	88
Agdestis clematidea	113
Ahouai thevetia	124
Aizoáceas	9
Albizzia lebbek	133
Alegria platypetala	75
Aleurites moluccana	48, 68, 92, 95
Algas	6
Alibertia edulis	42
Alismáceas	9
Allamanda hendersoni	124
Allium cepa	27
Allium porrum	27
Allium sativum	27
Allophyllus cominia	73
Allaphyllus occidentalis	73

Páginas

Alocasia cuprea. 106
Alocasia macrorrhiza. . . . 106
Alocasia metallica. 106
Aloe margaritifera. 46
Aloe succotrina. 46
Aloe vera. 46
Aloe vulgaris. 46
Aloysia citriodora. 128
Alpinia nutans. 111
Alpinia speciosa. 111
Alternanthera polygonoides. 57
Althaea rosea. 117
Amaioua edulis. 42
Amaioua fagifolia. 85
Amarantáceas. . . . 9, 57, 112
Amaranthus crassipes . . . 57
Amaranthus tricolor. . . . 112
Amaranthus viridis. . . . 57
Amarilidáceas. 9, 43
88, 106
Amaryllis tubispatha. . . . 106
Amerimnon sissoo. 78
Ammocallis rosea. 124
Amomis caryophyllata . 31, 131
Amorphophallus rivieri . . 107
Ampelídeas. 39
Ampelocera cubensis. . . . 65
Amyris balsamifera. . . . 73
Amyris elemifera. 73
Amyris floridana. 73
Amyris guianensis. 66
Amyris maritima. 72
Amyris pinnata. 73
Amyris plumieri. 73
Amyris saussa. 72
Amyris sylvatica. . . . 72, 73
Amyris sylvatica plumieri. 73
Amyris sylvatica var., Griseb. 73
Anacardiáceas. . . . 9, 13, 36
44, 47, 65, 92, 131

Páginas

Anacardium excelsum. . . 131
Anacardium ocidentale . . 36
44, 47, 92
Anacardium rhinocarpus. . 131
Anamomis guayavillo . . . 79
Ananas sativus. 34, 137
Anastrophus compressus. . 55
Andira inermis. . . 14, 50. 78
Andropogon bicornis. . . . 56
Andropogon muricatus. . . 108
Andropogon schoenanthus . 107
Andropogon sorghum . . . 26
Anethum graveolens. . . . 52
Angelonia cubensis. 126
Angelonia salicariaefolia. . 126
Angiospérmeas . . . 7, 12, 63
Anona cherimolia. 37
Anona muricata 37. 65
Anona myristica. 28
Anona palustris. 66
Anona reticulata. 37
Anona squamosa. 37
Anonáceas. 9. 28
37, 65. 114
Anredera baselloides. . . . 112
Anredera scandens. . . 27, 113
Antidesma cubana. 69
Antigonon leptopus. . . . 114
Antirrhinum majus 126
Antirrhinum orontium. . . 126
Antirrhoea granulata. . . 86
Antirrhoea rotundata . . . 86
Antofitas. 7
Apétalas. 7, 12
24. 35. 47
Apétalas amentáceas. . 63. 112
Apétalas no amentáceas. 64. 112
Aphelandra tetragona. . . 123
Apium graveolens. 31
Apium petroselinum. . . . 31
Apocináceas. 9, 14, 41
52. 81. 123

Páginas

Aquifoliáceas. 9
Aráceas. 9, 25, 34, 106, 138
Arachis hypogaea. . 31, 51, 92
Aralia guilfoylei. 118
Aralia quinquefolia. . . . 118
Araliáceas. 9, 44, 75, 118
Araucaria bidwilli. 106
Araucaria excelsa. 106
Araucaria imbricata. . . . 106
Ardisia cubana. 83
Arduina acuminata. . . . 41
Areca lutescens. 110
Areca triandra. 111
Arenga saccharifera. . . . 111
Argemone mexicana. . . . 50
Argyreia speciosa. 125
Argyreia tiliaefolia. . . . 125
Aristolochia brasiliensis . . 112
Aristolochia elegans. . . . 112
Aristolochia fimbriata. . . 112
Aristolochia grandiflora. . 112
Aristolochia odoratissima . 112
Aristolochia ringens 112
Aristoloquiáceas. 9, 112
Aroídeas. 25
Artemisia abrotanum. . . 129
Artemisia absinthium. . . 129
Artemisia dracunculus. . . 32
Artocarpus communis. . . 28
Artocarpus incisa. . . . 28, 64
Artocarpus integrifolia . . 28
Arundo donax. 107
Arundo saccharoides. . . . 107
Asclepiadáceas. . . 9, 81, 91, 94, 124
Asclepias curassavica. . 91, 124
Asclepias nivea. 124
Asimina rhombifolia. . . . 65
Asparagus deflexus. 108
Asparagus falcatus. 108

Páginas

Asparagus officinalis. . . . 26
Asparagus plumosus. . . . 108
Asparagus sprengeri. . . . 108
Aster novibelgii floribundus. 129
Astrocaryum crispum. . . 12
Atamosco rosea. 106
Atamosco tubispatha. . . . 106
Auranciáceas. . . . 9, 28, 37, 43, 44, 46, 114, 136
Avena sativa. 26
Averrhoa bilimbi. 38
Averrhoa carambola. . . . 38
Avicennia nitida 44, 85
Axonocarpus compressus. . 55
Bactris caryotaefolia. . . . 111
Bactris plumeriana. 63
Balanoforáceas. 9
Balsamináceas. 9, 115
Bambusa arundinacea . . . 107
Barringtonia speciosa . . . 30
Baseláceas. 9, 27, 112
Basella rubra. 27
Basidiomicetos. 6
Bassia albescens. 84
Batidáceas. 9
Bauhinia alba. 120
Bauhinia purpurea. 120
Bauhinia tomentosa. . . . 120
Bauhinia variegata. 120
Begonia gunneraefolia. . . 113
Begonia insignis. 113
Begonia nelumbifolia. . . . 113
Begonia rex. 113
Begonia ricinifolia. 113
Begonia victoria. 113
Begoniáceas 9, 113
Behaimia cubensis. 78
Belairia integrifolia. . . . 28
Belairia spinosa. 78
Belamcanda chinensis . . . 108
Belotia grewiaefolia. . . . 75

	Páginas
Berberidáceas.	9
Bertholletia excelsa.	30
Beta ciela.	28
Beta vulgaris. 28,	42
Beureria.	82
Beurreria.	82
Bichea acuminata.	48
Bidens leucantha 44,	58
Bignonia coerulea.	81
Bignonia grandiflora. . . .	125
Bignonia unguis.	49
Bignonia venusta	124
Bignoniáceas. . . 9, 14, 44,	49
52, 81,	124
Billbergia pyramidalis. . .	107
Bixa orellana. 28,	95
Bixáceas. 9, 28,	95
Blighia sapida.	30
Bocagea laurifolia.	66
Bocagea virgata.	65
Bocconia frutescens	50
Boehmeria nivea candicans.	90
Bombacáceas. . . 9, 13, 37,	66
90,	115
Bombax emarginatum. . .	91
Bonduc pulcherrimus. . .	120
Borragináceas. . . . 9, 14,	52
82,	125
Bougainvillea spectabilis. .	113
Bourreria calophylla. . 14,	82
Boussingaultia baselloides.	27
	112
Bouteloua americana. . . .	55
Brassica campestris. . . .	29
Brassica campestris, var. .	29
Brassica japonica.	29
Brassica juncea. 29,	44
Brassica lanceolata.	29
Brassica napus.	29
Brassica nigra.	29
Brassica oleracea, etc. . . .	29
Brassica urbaniana.	29
Brassica violacea.	29

	Páginas
Briofitas.	6
Bromelia karatas.	89
Bromelia pinguin. . . . 34,	130
Bromeliáceas . . 9, 34, 89,	107
130,	137
Broughtonia cubensis. . .	109
Bruneliáceas.	9
Brya ebenus.	78
Bucida angustifolia. . . .	76
Bucida buceras.	76
Bucida capitata.	76
Bumelia especie.	14
Bumelia horrida	84
Bumelia nigra.	84
Bumelia retusa.	84
Bunchosia media.	70
Burmanniáceas	9
Bursera graveolens . . 115,	131
Bursera graveolens pilosa.	131
Bursera guianensis.	66
Bursera gummifera. . . 66,	131
Bursera heptaphylla. . . .	66
Bursera simaruba.	66
Burseráceas. 9, 66,	73
115,	131
Butomáceas.	9
Buxáceas.	9
Byrsonima biflora.	70
Byrsonima crassifolia . 38,	95
Byrsonima cubensis. . . .	70
Byrsonima lucida.	70
Cacara erosa.	31
Cactáceas. 9, 39,	118
Caesalpinia bijuga.	76
Caesalpinia coriaria. . . .	76
Caesalpinia crista.	95
Caesalpinia horrida.	132
Caesalpinia pectinata . . .	95
Caesalpinia pulcherrima. .	120
Caesalpinia rugeliana . 76,	95
Caesalpinia sepiaria. . . .	132
Cajan cajan.	30
Cajan indicum.	30

Páginas

Cajanus cajan. 30
Cajanus indicus. 30
Caladium bicolor. 107
Caladium colocasia. 25
Calathea allouya. 27
Calathea zebrina. 108
Calitricáceas. 9
Calliandra portoricensis. . 77
Calliandra revoluta. 77
Callistephus chinensis. . . 129
Calocarpum mammosum. . 41
Calodracon terminalis. . . 108
Calonyction aculeatum. . . 126
Calonyction bonanox. . . . 126
Calonyction megalocarpum. 126
Calonyction speciosum. . . 126
Calonyctium = Calonyction.
Calophyllum calaba . . 47, 67
Calopogonium coeruleum . 31
Calotropis procera. . . 91, 94
Calycophyllum candidissimum. 14, 43, 86
Calyptranthes rigida. . . . 79
Cameraria latifolia. . . 14, 81
Cameraria retusa. 81
Campanuláceas. 9
Campsis radicans. 124
Cananga odorata. 114
Canangium odoratum . . . 114
Canavali. 134
Canavali ensiforme. 134
Canavali ensiformis. . . . 134
Canavali gladiata. 134
Canavali obtusifolia . . 78, 134
Canavali obtusifolium. . . 134
Canavalia. 134
Canavallia. 78, 134
Caneláceas. 9, 29
67, 115
Canella alba. . . . 29, 67, 115
Canna coccinea. 107
Canna indica. 107
Canna warscewiczii. 107

Páginas

Cannáceas. 9, 107
Canthium edule. 42
Caparidáceas. 9, 13
67, 115
Capparis cynophallophora . 67
Capparis jamaicensis. . 13, 67
Capparis portoricensis. . . 67
Capraria biflora. 126
Capraria biflora pilosa. . . 126
Caprifoliáceas. . . . 9, 44, 53
85, 128
Caprifolium hortense . . . 128
Capriola dactylon. 55
Capsicum. 32
Capsicum annuum. 52
Capsicum baccatum. . . . 53
Carex scabrella. 57
Carica papaya. 39, 50
Caricáceaas. 9, 39, 50
Cariofiláceas. 9, 115
Carissa acuminata. 41
Carludovica palmata. . . 89
Carthamus tinctorius. . . 95
Caryophyllus aromaticus . 31
Caryophyllus jambos. . . . 51
Caryophyllus malaccensis . 40
Caryota urens. 110
Casearia alba. 13, 73
Casearia hirsuta . . 39, 44, 73
Casearia ramiflora . . . 13, 73
Casearia spinescens. . . . 13
Casearia sylvestris. 73
Casimiroa edulis. 38
Casimiroa heptaphylla. 38, 73
Cassia alata. 51
Cassia fistula. 51
Cassia grandis. 51
Cassia ligustrina. 51
Cassia obtusifolia 51
Cassia siamea. 76
Castalia ampla. 117
Castanospermum australe . 133
Castilla elastica. 93

Páginas

Castilloa elastica 93
Cuasarina cunninghami . . 112
Casuarina equisetifolia . . 112
Casuarina glauca. 112
Casuarina stricta. 112
Casuarináceas. 9, 112
Catalpa punctata. 81
Cattleya trianaei. 109
Cecropia obtusa. 12
Cecropia peltata. 64
Cedrela odorata. 71
Cedrus libani. 71
Ceiba anfractuosa. . . 66, 90
Ceiba pentandra. 90
Celastráceas. 9, 67
Celastrus myrtifolius. . . . 81
Celosia cristata. 112
Celosia nitida. 112
Celtis trinervia. 12, 65
Cenchrus echinatus. 55
Ceratofiláceas. 9
Cercis siliquastrum. 132
Cereus pitajaya. 39
Cereus triangularis. . . . 119
Cesalpínieas. 50, 76
Cestrum diurnum. 128
Cestrum nocturnum. . . . 128
Chaetochloa imberbis. . . . 55
Chaetochloa verticillata . . 55
Chamaecyparis. 106
Chamaedorea arenbergiana. 111
Chamaedorea elegans. . . . 111
Chamaedorea ernestiaugusti 111
Chamaerops humilis. . . . 111
Chenopodium ambrosioides. 114
Chenopodium anthelminticum. 114
Chione elliptica. 86
Chloris barbata. 56
Chloris ciliata. 56
Chloris cruciata. 56
Chloris elegans. 56
Chloris eleusinoides 56

Páginas

Chloris paraguaiensis . . . 56
Chloris petrea. 56
Chloris radiata 56
Chlorophora tinctoria. . 12, 35, 64, 94
Chomelia triacantha. . . . 76
Chrysalidocarpus lutescens. 110
Chrysanthemum indicum. . 129
Chrysobalanus icaco . . 40, 80
Chrysobalanus icaco pellocarpus. 40
Chrysophyllum argenteum. 41, 84
Chrysophyllum cainito. 41, 84
Chrysophyllum glabrum. . 84
Chrysophyllum oliviforme. 41, 84
Chytraculia rigida. 79
Ciateáceas. 6
Cicadáceas. 9, 25, 105
Cicer arietinum. 30
Cichorium endivia. 32
Ciclantáceas. 9, 89
Cinnamomum camphora . . 116
Cinnamomum cassia. . . . 116
Cinnamomum zeylanicum . 116
Cinnamomum zeylanicum commune. 116
Ciperáceas 9, 60, 107, 133
Ciriláceas. 9, 83
Cistáceas. 9
Citharexylum especies. . . 85
Citrullus vulgaris. 42
Citrus. 37
Citrus aurantium. . . . 44, 136
Citrus aurantium bergamia 137
Citrus aurantium bigaradia pulpaedulce. 136
Citrus decumana. . . . 66, 136
Citrus japonica. 136
Citrus limetta. 44, 136
Citrus limonum. . 44, 66, 136

Páginas

Citrus medica. 43, 137
Citrus nobilis. 66, 136
Citrus trifoliata. . . . 114, 136
Citrus vulgaris . . . 44, 66, 136
Citrus vulgaris, var. . . 66, 136
Clathrus cancellatus. . . . 6
Clematis dioica. 117
Clematis havanensis. . . . 117
Clematis pallida. 117
Cleome houstoni. 115
Clerodendron especies. . . 128
Clerodendron balfouri. . . 128
Clerodendron fragrans. . . 128
Clerodendron thomsonae. . 128
Cletráceas. 9
Clitoria ternatea. 119
Clivia miniata. 106
Clorantáceas. 9
Clusia alba. 47
Clusia rosea. 47, 67
Clusiáceas 9, 37
47, 67
Coccoloba retusa. 64
Coccoloba uvifera. . 35, 65, 131
Coccothrinax miraguano. . 90
Cocos especies. 12, 111
Cocos nucifera . . . 12, 35, 63
92, 109, 138
Codiaeum pictum. 116
Codiaeum pictum hastiferum. 116
Codiaeum variegatum. . . 116
Coffea arabica . . . 32, 43, 137
Coffea liberica. 138
Coilotapalus obtusa 12
Coilotapalus peltata 64
Coix lachrymajobi. 108
Cola vera. 29, 48
Coleus amboinicus. 32
Coleus aromaticus. 32
Coleus blumei. 127
Coleus verschaffeltii. . . . 127
Colocasia 25, 138

Páginas

Colocasia antiquorum esculenta. 25
Colpothrinax. 109
Colpothrinax wrightii. . . 12
Colubrina ferruginea. . . . 80
Colubrina ferruginosa. . . 80
Combretáceas. 9, 14, 30
75, 93, 119, 132
Commelina nudiflora. . . . 58
Commelináceas. . . . 9, 58, 107
Comocladia dentata . . 47, 65
Compuestas. . . . 9, 32, 44, 53
58, 60, 95, 129
Conífera. 71
Coníferas. 63, 105
Connaráceas 9, 67
Conocarpus erecta. 75
Convolvuláceas. . . . 9, 32, 43
58, 125
Copaifera hymenaefolia. 14, 76
Copaifera officinalis. . . . 51
Copernicia glabrescens . 63, 90
Copernicia macroglossa . . 109
Copernicia wrightii 12
Corchorus capsularis. . . . 91
Corchorus olitorius. 91
Corchorus siliquosus. . 60, 91
Cordia alba 52, 82
Cordia angiocarpa. 82
Cordia boissieri. 52
Cordia dodecandra. 52
Cordia gerascanthoides. . . 82
Cordia gerascanthus . . 14, 82
Cordia macrophylla. . . . 82
Cordia nitida. 82
Cordia scabrifolia. 82
Cordia sulcata. 82
Cordyline cannaefolia. . . 108
Cordyline hyacinthoides. . 89
Cordyline terminalis. . . . 108
Coriandrum sativum. . . . 31
Cornáceas. 9
Costus spicatus. 112

Páginas

Couroupita guianensis. . . 30
Coussarea odoratissima . . 86
Crasuláceas. 9
Crescentia cujete. . . . 52, 81
Crinum broussonetii pluriflorum. 106
Criptógamas. 5
Croton hastiferum. 116
Croton interruptum. . . . 116
Croton lucidus 13, 68
Crucíferas. 9, 29
44, 58
Cryptostegia grandiflora. . 91
94
Cucumis dudaim. 129
Cucumis melo. 42
Cucumis melo dudaim. . . 129
Cucumis sativus. 32
Cucurbita maxima 32
Cucurbita melopepo. . . . 32
Cucurbitáceas 9, 32, 42
49, 129
Cuminum cyminum. . . . 32
Cunninghamia sinensis. . . 106
Cunoniáceas. 9
Cupania americana. 74
Cupania apetala. 74
Cupania cubensis. 74
Cupania glabra. 74
Cupania macrophylla . . . 74
Cuphea virgata. 121
Cupressus funebris. . . . 106
Curatea ilicifolia 72
Curatella americana. . 13, 68
Curcuma longa. 27, 94
Cyathea insignis. 6
Cycas circinalis. 105
Cycas revoluta. 105
Cynodon dactylon. 55
Cynometra cubensis. . . . 77
Cyperus alternifolius. . . 107
Cyperus elegans. 60

Páginas

Cyperus ferax. 60
Cyperus ligularis. 60
Cyperus ochraceus. 60
Cyperus rotundus. 60
Cyphomandra betacea. . . 42
Cyrilla antillana. 83
Cyrtanthera catalpaefolia . 123
Cyrtanthera pohliana . . . 123
Dactyloctenium aegyptium. 55
Daedalacanthus pulchellus. 122
Dahlia coccinea. 129
Dahlia variabilis. 129
Dalbergia sissoo 78
Daphnopsis guacacoa. . 12, 90
Datura arborea. 128
Datura fastuosa. 128
Datura suaveolens. 128
Daucus carota sativa. . . . 31
Delonix regia. 132
Dendropanax arboreum . . 75
Dendrozamia calocama. . . 105
Desmanthus nutans. 133
Dialipétalas 7, 12
36, 47
Dialipétalas hipoginas . . . 24
65, 114
Dialipétalas periginas. . . 25
75, 118
Dianthus. 115
Dianthus barbatus. 115
Dianthus caryophyllus. . . 115
Dianthus chinensis. 115
Dianthus hispanicus. . . . 115
Dicapetaláceas. 9, 67
Dichromena colorata. . . . 60
Dichrostachys nutans . . . 133
Dictyosperma album. . . . 111
Dictyosperma rubrum. . . 111
Dicotiledóneas. 7, 12
Dieffenbachia radicans, var. 107
Dieffenbachia seguine. . . 107
Dileniáceas. 9, 13, 68

Páginas

Dimocarpus longan. 39
Dioscorea. 25
Dioscorea alata. 25
Dioscorea bulbifera. . . . 25
Dioscorea sativa. 25, 138
Dioscorea tuberculifera . . 26
Dioscoreáceas. 9, 25
Diospyros discolor 41
Diospyros kaki. 41
Diospyros laurifolia. . . . 83
Diospyros tetrasperma . 14, 83
Dipholis salicifolia. . . 14, 84
Dipsacáceas. 9
Dolicholus minimus. . . . 59
Dolichos bulbosus. 31
Dolichos catjang. 134
Dolichos erosus. 31
Dolichos lablab. 31, 119
Dolichos monachalis. . . . 134
Dolichos sesquipedalis. . . 31
Dolichos sinensis. 134
Dolichos unguiculatus. . . 134
Dovyalis caffra. 38
Dovyalis hebecarpa. 38
Dracaena fragrans. 108
Dracaena terminalis. . . . 108
Droseráceas. 9
Drypetes crocea. 68
Drypetes especie. 13
Drypetes mucronata. . . . 69
Duranta repens. 128
Durio zibethinus. 37
Ebenáceas. 9, 14, 41, 83
Echinochloa colona. 55
Ehretia calophylla. 82
Ehretia tinifolia 14, 83
Eichhornia azurea. 111
Elaeis guineensis. 92
Elaeodendron attenuatum . 67
Elaphrium graveolens. . . 131
Elaphrium pilosum. . . . 131
Elatináceas. 9

Páginas

Eleagnáceas. 9
Elemifera balsamifera. 73, 131
Elemifera floridana 73
Elemifera maritima 72
Eleocarpáceas 9, 39
Elephantusia macrocarpa . 110
Eleusine indica. 55
Enterolobium cyclocarpum. 77, 133
Epidendrum bahamense. . 109
Epidendrum cubense. . . 109
Epidendrum grisebachianum. 109
Epidendrum nocturnum. . 109
Epidendrum phoeniceum . 109
Epiphyllon speciosum. . . 119
Epiphyllum hookeri. . . . 119
Epiphyllum phyllanthus. . 119
Equisetíneas. 6
Eragrostis ciliaris. 56
Eragrostis hypnoides. . . . 56
Eragrostis minor. 56
Eragrostis pilosa. 56
Eragrostis reptans. 56
Eragrostis tephrosanthes. . 56
Eranthemum atropurpureum. 122
Eranthemum bicolor. . . . 122
Eranthemum nervosum . . 122
Ericáceas. 9
Eriobotrya japonica. . . . 41
Eriocauláceas. 9
Eriodendron anfractuosum. 66, 90
Erithalis fruticosa. 86
Eritroxiláceas. . . . 9, 13, 44, 48, 68
Ervum lens. 30
Eryngium foetidum. . . . 32
Erythrina corallodendron . 78
Erythrina cubensis. 78
Erythrina especies. 132
Erythrina micropteryx. . . 132

Páginas

Erythrina poeppigiana. . . 132
Erythrina umbrosa. . . 78, 132
Erythroxylon o Erythroxylum.
Erythroxylon brevipes. . . 68
Erythroxylon coca. 48
Erythroxylon obovatum 13, 68
Escrofulariáceas. 9, 126
Esmiláceas. 47
Espermatofitas. 7, 12
Estafileáceas. 9
Esterculiáceas . . 9, 12, 29, 43
48, 58, 68, 92, 137
Estiracáceas. 9, 83
Eswártzieas. 50
Eucalyptus citriodora. . . 121
Eucalyptus dealbata. . . . 121
Eucalyptus resinifera. . . 121
Euforbiáceas . 9, 13, 29, 37, 48
49, 59, 68, 92, 93
95, 115, 119, 131
Eugenia aromatica. . . 31, 121
Eugenia axillaris. 79
Eugenia baruensis. 79
Eugenia disticha. 79
Eugenia fragrans. 79
Eugenia granulata. 79
Eugenia guayavillo. 79
Eugenia jambolana. 40
Eugenia jambos. . 40, 51, 79
Eugenia lineata. 80
Eugenia malaccensis. . . . 40
Eugenia matancensis. . . . 79
Eugenia michelii. 40
Eugenia pimenta. 31
Eugenia plicatula. 40
Eugenia rigidifolia. 79
Eugenia uniflora. 40
Eugenia yumuriensis . . . 79
Eupatorium aromatisans . 44
129
Eupatorium conyzoides . . 44
Eupatorium villosum . . . 53

Páginas

Euphorbia cyathophora . . 59
Euphorbia heterophylla . . 59
Euphorbia hirta. 48
Euphorbia hypericifolia. . 59
Euphorbia lactea. 131
Euphorbia pilulifera. . . . 48
Euphorbia prostrata. . . . 59
Euphorbia pulcherrima . . 116
Euphoria. 39
Euphoria litchi. 39
Euphoria longana. 39
Excaecaria sebifera. 93
Exostema caribaeum. . . . 86
Exothea paniculata 74
Faba vulgaris. 30
Fagáceas. 9, 63, 95
Fagara coriacea. 72
Fagara duplicipunctata . . 72
Fagara emarginata. 72
Fagara juglandifolia. . 13, 72
Fagara martinicensis. . . . 72
Fagara taediosa. 72
Fanerógamas. 7
Faramea americana. . . . 86
Faramea odoratissima. . . 86
Feijoa sellowiana 40
Ferdinandea stellata. . . . 87
Ferdinandusa stellata. . . 87
Ferula assafoetida. 52
Feuillea cordifolia. 49
Ficus 93
Ficus carica. 35
Ficus crassinervia. 64
Ficus elastica. 93
Ficus nitida 64, 131
Ficus pandurata. . . . 93, 131
Ficus radula. 64
Ficus religiosa. 64, 131
Ficus subscabrida. 64
Ficus suffocans. 64
Filicíneas. 6
Fitolacáceas. 9, 27, 113
Flacourtia ramontchi. . . . 38

Páginas

Flacurciáceas. . . . 9, 38, 69
Foeniculum officinale. . . 122
Fourcraea. 89
Fourcroea. 89
Fourcroya. 89
Fourcroya cubensis. 89
Fourcroya foetida. 89
Fourcroya gigantea 89
Fourcroya hexapetala. . . 89
Fourcroya lindeni. 106
Fragaria vesca. 41
Fucáceas. 7
Furcroea = Fourcroya.
Gaillardia picta. 128
Gamopétalas . . . 7, 14, 41, 52
Gamopétalas hipoginas. . . 25
81, 122
Gamopétalas periginas. . . 25
85, 128
Garcinia mangostana. . . . 37
Gardenia florida. 130
Gardenia jasminoides. . . 130
Gardenia sessilis. 42
Gasteromicetos. 6
Gemmingia chinensis. . . . 108
Gencianáceas. 10
Genipa aculeata. 87
Genipa americana. . . 14, 42
86, 95
Genipa calophylla. 87
Genipa caruto. 42, 95
Geraniáceas. 10, 116
Gesneriáceas. . . . 10, 52, 126
Gilibertia arborea. . . . 44, 75
Gimnospérmeas. 7, 24
62, 105
Gleditsia amorphoides. 43, 132
Gleditschia amorphoides. . 43
132
Gliricidia platycarpa. . . . 78
Gliricidia sepium. . . . 44, 78
132
Gloriosa superba. 108

Páginas

Glycosmis citrifolia. . . 37, 114
136
Glycosmis heterophylla . . 114
Gomphia (especies) . . 71, 72
Gomphrena globosa 112
Gomphrena globosa albiflora 112
Goodeniáceas. 10
Gossypium barbadense . 91, 92
Gouania domingensis. . . . 43
Gramíneas. . . . 10, 26, 54, 55
107, 133, 134
Granatáceas. 40
Graptophyllum hortense. . 122
Graptophyllum pictum. . . 122
Grevillea robusta. 114
Guaiacum officinale 75
Guaiacum sanctum. 75
Guarea trichiloides. 13
44, 71
Guazuma guazuma. 68
Guazuma tomentosa. . . . 12
43, 68
Guazuma ulmifolia . . . 43, 68
Guettarda calyptrata . . . 86
Guettarda granulata. . . . 86
Guettarda rigida. 86
Guettarda rotundata. . . . 86
Guettarda triacantha . . . 76
Gynandropsis pentaphylla. 115
Gynerium argenteum . . . 107
Gynerium saccharoides. . . 107
Gynerium sagittatum. . . . 107
Gyrotheca capitata. 94
Gyrotheca tinctoria. 94
Haemanthus salicifolius. . 83
Haematoxylon campechianum. 77, 95
Haemocharis curtyana. . . 74
Halorragidáceas. 10
Hargasseria aronifolia. . . 90
Hargasseria cubana 90
Hargasseria lagetta. . . 65, 90
Hargasseria venosa. . . . 90

Páginas

Harpephyllum caffrum . . 36
Harpullia cupanoides . . . 132
Haworthia margaritifera . 46
Hebestigma cubense 78
Heckeria peltata. 47
Hedera arborea. 75
Hedwigia balsamifera . . . 66
Hedychium coronarium . . 111
Helechos. 6, 8
Helianthus annuus. . . 53, 129
Heliotropium peruvianum. 125
Hemerocallis fulva. 108
Hemitelia horrida. 6
Hemodoráceas. 10, 89
94, 108
Hepáticas. 6
Hernandiáceas. 10
Herpetica alata. 51
Heterosteca americana. . . 55
Hevea brasiliensis. 93
Hibiscus esculentus 30
Hibiscus mutabilis. 117
Hibiscus rosasinensis. . . . 117
Hibiscus schizopetalus. . . 117
Hibiscus tiliaceus . 13, 70, 91
Hidrocaridáceas. 10
Hidrofiláceas. 10
Hieronyma cubana. 69
Hipericáceas. 10
Hipocrateáceas. 10
Hippeastrum reginae. . . . 106
Hippomane mancinella. 48, 69
Hirtella mollicoma. 80
Hongos. 6
Horau racemosus. 75
Hordeum vulgare. 26
Howea belmoreana. 111
Howea forsteriana 111
Hoya carnosa. 124
Hura crepitans. . . 49, 69, 131
Hyeronyma: véase Hieronyma.
Hylocereus triangularis. . 119

Páginas

Hymenaea courbaril. . . . 77
Hymenocallis caribaeum. . 106
Hyophorbe indica. 110
Hyophorbe verschaffeltii. 111
Hypelate paniculata 74
Icacináceas. 10
Icica copal. 66
Icica guianensis. 66
Icica hedwigia. 66
Icica heptaphylla. 66
Icicariba simaruba. 66
Impatiens balsamina. . . . 115
Indigofera anil. 95
Indigofera lespedezioides. . 59
Indigofera pascuorum. . . 95
Indigofera tinctoria. . . . 95
Inga laurina. 133
Inga obovale. 77
Inga vera 133
Ipomaea. 125
Ipomaea batatas. 32
43, 138
Ipomaea bonanox. . . 58, 126
Ipomaea domingensis. . . . 126
Ipomaea fastigiata. 58
Ipomaea fistulosa. 125
Ipomaea horsfalliae. . . . 126
Ipomaea quamoclit. 125
Ipomaea sidaefolia. . . 43, 125
Ipomaea tiliacea. 58
Ipomaea triloba. 43, 58
Ipomaea tuberosa. 125
Iresine herbstii. 112
Iridáceas. 10, 108
Ischaemum secundatum . . 56
Isoloma seemanni. 126
Ixia chinensis. 108
Ixora bandhuca. 130
Ixora coccinea. 130
Ixora floribunda. 86
Ixora thwaitesii. 130
Jacaranda caerulea. . . . 81
Jacaranda sagraeana. . . . 81

	Páginas
Jacobinia aurea.	123
Jacobinia carnea	123
Jacobinia catalpaefolia. . .	123
Jacobinia magnifica. . . .	123
Jacobinia mohintli.	123
Jacobinia pohliana.	123
Jacquinia aculeata.	85
Jasmináceas. 10,	43
44,	126
Jasminum confusum. . . .	43
Jasminum gracile.	43
Jasminum grandiflorum, 43.	127
Jasminum molle.	43
Jasminum poeticum. . . .	127
Jasminum pubescens. . . .	127
Jasminum revolutum. . . .	126
Jasminum sambac trifolia-tum. 44,	127
Jasminum simplicifolium .	43
Jatropha curcas. 69,	92
Jatropha gossypiifolia. . .	49
Jatropha hastata.	116
Jatropha multifida.	92
Juglandáceas. . . . 10, 28,	63
Juglans cinerea.	28
Juglans insularis. . . . 28,	63
Juncáceas.	10
Juniperus australis.	106
Juniperus virginiana. . . .	106
Justicia carnea.	123
Kaempferia rotunda. . . .	111
Karatas pinuela.	89
Karatas plumieri.	89
Kentia belmoreana.	111
Kentia forsteriana.	111
Kigelia africana.	125
Kigelia pinnata.	125
Labiadas. 10,	32
44,	127
Labourdonnaisia albescens.	84
Lachnanthes tinctoria . . .	94
Lacistema myricoides. . .	10
Lacistemáceas.	10

	Páginas
Lactuca capitata.	32
Lactuca sativa.	32
Laelia anceps.	109
Laeliopsis cubensis.	109
Laetia ternstroemioides . .	69
Lagascea mollis.	60
Lagenaria lagenaria. . . .	130
Lagenaria vulgaris.	129
Lagerstroemia indica. . . .	120
Lagetta lintearia.	90
Laguncularia racemosa. . .	75
Lansium domesticum. . . .	38
Lantana trifolia.	128
Laplacea curtyana.	74
Latania borbonica.	110
Latania commersonii. . . .	110
Lathyrus odoratus.	120
Lauráceas. 10,	38
69,	116
Laurus nobilis.	116
Lawsonia alba. . . . 44, 95,	120
Lawsonia inermis.	120
Lawsonia spinosa.	120
Lecitidáceas 10,	30
Leguminosas 10,	14
15, 30, 39, 43,	44
50, 59, 76, 92,	95
119. 132, 133,	134
Lemnáceas.	10
Lens esculenta.	30
Lentibulariáceas.	10
Lentilla lens.	30
Lepidium virginicum. . . .	58
Leptochloa virgata.	55
Licopodíneas.	6
Licuala grandis	111
Licuala spinosa.	111
Liliáceas. 10,	26
46, 89,	108
Limonia citrifolia	114
Limonia trifoliata.	114
Lináceas 10,	13
Linociera compacta.	83

Páginas

Linodendron aronifolium . 90
Linodendron lagetta . . 65, 90
Linodendron venosum. . . 90
Líquenes. 6
Litchi chinensis. 39
Litráceas. 10, 44
95, 120
Livistona australis. 110
Livistona chinensis. 110
Livistona rotundifolia. . . 110
Loasáceas. 10
Lobeliáceas. 10
Lochnera rosea. 124
Loganiáceas. 10
Lonchocarpus latifolius . . 14
78, 79
Lonchocarpus sericeus. . . 79
Lonicera caprifolium. . . . 129
Lonicera japonica . . . 44, 128
Lorantáceas. 10
Lucuma mammosa. . . 41, 84
Lucuma nervosa. . . . 41, 84
Lucuma valenzuelana . . . 84
Luffa acutangula. 130
Luffa cylindrica. 130
Luhea platypetala. 74
Lycium acnistoides. 85
Lycopersicon cerasiforme . 32
Lycopersicon esculentum. . 32
Lycopersicum = Lycopersicon.
Lygistum coccineum. . . . 53
Lygistum uniflorum. . . . 53
Lysiloma formosa. . . . 14, 77
Lysiloma sabicu. 77
Macadamia ternifolia. . . . 114
Machaonia cymosa. 86
Maclura tinctoria. 35
Macrocnemum cubense. . . 86
Macrocnemum jamaicense. 86
Magnolia grandiflora. . . . 116
Magnolia plumieri. 116
Magnoliáceas. 10, 116
Malachra. 49

Páginas

Malachra capitata. 59
Malpighia glabra. 38
Malpighia punicifolia. . . 38
Malpigniáceas. 10, 38
70, 95
Malváceas. 10, 12
13, 30, 49
59, 70, 91
92, 117, 132
Mammea americana. . . . 37
47, 67
Mancinella venenata. . . . 48
Manettia coccinea. 53
Manettia havanensis. . . . 53
Manettia uniflora. 53
Mangifera indica. . . . 36, 44
47, 65
Manihot aipi. 29
Manihot carthagenensis . . 30
Manihot glaziovii. 93
Manihot manihot. 29
Manihot palmata aipi. . . 29
Manihot utilissima. 29, 48, 138
Manisuris impressa. 56
Maranta especies. . . . 27, 108
Marantáceas 10, 27, 108
Marcgraviáceas. 10
Mariscus ligularis. 60
Mariscus rufus. 60
Marsdenia clausa. 81
Martinezia caryotaefolia. . 110
Martiniáceas. 10, 127
Martynia angulosa. 127
Martynia annua. 127
Martynia diandra. 127
Matayba apetala. . . . 14, 74
Mayacáceas. 10
Mayepea domingensis. . . 83
Maytenus lineatus. 67
Meibomia barbata. 59
Meibomia incana. 59
Melaleuca leucadendron . . 121
Melastomatáceas 10, 79

Páginas

Melia azadirachta. 117
Melia azederach. 92, 117
Melia texana. 117
Meliáceas. . . . 10, 13, 38, 44
50, 70, 92, 117
Melicocca bijuga. 39
44, 74
Melochia hirsuta. 58
Melochia pyramidata. . . . 58
Menispermáceas. 10
Mentha sativa. 127
Metopium brownei. . . 13, 65
Meyenia erecta. 123
Meyenia erecta alba. . . . 123
Microcycas calocoma. . . . 105
Mimosa pudica. 119
Mimóseas. 50, 77
Mimusops especie. 14
Mimusops jaimiqui. 84
Mirabilis jalapa 113
Miricáceas 10, 64
Miristicáceas 10, 28, 30
Mirsináceas 10, 83
Mirtáceas. 10, 31, 40
51, 79, 121
Misanteca triandra. 69
Mokof obovalis. 74
Momordica balsamina . 32, 130
Momordica charantia. . 32, 130
Monarda punctata. 32
Monocotiledóneas . . 7, 12, 24
34, 46, 63, 106
Monodora myristica. . . . 28
Monstera deliciosa 34
Moráceas. . . . 10, 12, 28, 35
44, 64, 93, 94, 131
Morinda roioc. 95
Moringa moringa 92
Moringa pterygosperma. 80, 92
Moringáceas. 10, 80, 92
Morus alba. 36
Morus alba latifolia. . . . 36
Morus multicaulis. 36

Páginas

Morus nigra. 36
Mouriri myrtilloides. . . . 79
Mouriri valenzuelana . . . 79
Mouriria = Mouriri.
Mouriria acuta. 79
Mucuna deeringiana. . . . 133
Mucuna pruriens 51, 133
Mucuna urens. 15
Mucuna utilis. 133
Muehlenbeckia platyclada . 114
Muntingia calabura. . . . 39
Murraya exotica . . 37, 44, 114
Musa. 35, 113
Musa paradisiaca . . . 135, 136
Musa regia. 35
Musa rosacea. 35
Musa sapientum. 35
Musa textilis. 89
Musáceas. . . . 10, 27, 35, 89
109, 113, 135
Musgos. 6
Myrcia acris 31
Myrica cerifera. 64
Myrica punctata. 64
Myristica fragrans. 30
Myristica moschata. . . . 30
Myristica officinalis. . . . 30
Myrospermum emarginatum. 51
Myrospermum frutescens emarginatum. 51
Myrospermum peruiferum. 51
Myrospermum toluiferum . 51
Myroxylon buxifolium. . . 69
Myroxylon schaefferioides. 69
Myroxylon toluifera. . . . 51
Myrtus especies. . . 31, 79, 121
Nasturtium especies. . . . 29
Nayadáceas. 10
Nectandra coriacea. 69
Nectandra exaltata. 69
Nectandra sanguinea. . . . 69

Páginas

Nelumbium speciosum. . . 117
Nelumbium speciosum tamara. 117
Nelumbo nucifera tamara. 117
Nemodaphne cuneata. . . . 70
Nepentáceas. 10
Nephelium lappaceum. . . 39
Nerium oleander. . . . 52, 124
Nicotiana havanensis. . . . 135
Nicotiana tabacum. 135
Nictagináceas. 10, 113
Nidularium karatas. . . . 89
Ninfeáceas. 10, 117
Nocca mollis. 60
Nymphaea ampla. 117
Ochroma lagopus . . . 66, 91
Ocnáceas. 10, 71
Ocotea floribunda. 70
Ocymum basilicum 127
Ocymum micranthum. . . 127
Ocymum sanctum. 127
Odina caffra. 36
Odontenema nitidum. . . . 123
Olacáceas. 10, 72
Oleáceas. 10, 83
Onagráceas. 10
Operculina tuberosa. . . . 125
Opizia stolonifera. 56
Oreodoxa regia. 12
Oreopanax elegans. 118
Origanum majorana. . 44, 127
Oriza sativa. 16
Orobancáceas. 10
Oroxylum indicum. 125
Orquidáceas. 10, 109
Ouratea especies. . . . 71, 72
Oxalidáceas. 10, 38, 117
Oxalis corniculata. 117
Oxalis eggersii. 117
Oxalis violacea. 117
Oxandra lanceolata. 65
Oxandra laurifolia. 66
Oxandra virgata. 65

Páginas

Pachira alba. 115
Pachira aquatica. . . . 13, 91
Pachira emarginata. . . . 91
Pachira fastuosa. 115
Pachira insignis. 115
Pachyrhizus angulatus. . . 31
Pachyrhizus bulbosus . 31, 120
Pachyrhizus erosus. 31
Padina pavonia. 6
Palmas 10, 12, 35
44, 63, 89, 92, 109, 138
Panax fruticosum. 118
Panax quinquefolium . . . 118
Pandanáceas 10, 90, 111
Pandanus candelabrum . . 111
Pandanus mauritianus. . . 111
Pandanus odoratissimus. . 111
Pandanus tectorius. . . 90, 111
Pandanus utilis. 111
Pandanus veitchi. 111
Pandanus weitchi. 111
Panicum brevifolium. . . . 56
Panicum colonum. 55
Panicum diffusum. 56
Panicum fasciculatum. . . 56
Panicum fuscum. 56
Panicum maximum. . . . 54
Panicum miliaceum . . 26, 55
Panicum molle. 54
Panicum numidianum. . . 54
Panicum prostratum. . . . 56
Panicum reptans. 56
Panicum sanguinale. . . . 56
Panicum trichoides. . . . 56
Papaveráceas. 10, 50
Papilionáceas. . . . 50, 51, 78
Parathesis cubana. 53
Pardanthus chinensis. . . 108
Paritium tiliaceum. 91
Parsonsia virgata. 121
Parthenium hysterophorus. 53
60
Pasifloráceas. . . . 10, 40, 121

Páginas

Paspalum alterniflorum. . 57
Paspalum conjugatum. . . 57
Paspalum distichum. . . . 57
Paspalum glabrum. 57
Paspalum plicatulum. . . 57
Paspalum virgatum. . . . 57
Passiflora alata. 121
Passiflora amabilis. 121
Passiflora brasiliana. . . . 121
Passiflora coerulea. 121
Passiflora edulis. . . . 40, 121
Passiflora minima. 121
Passiflora misera. 121
Passiflora quadrangularis . 40
121
Passiflora stipulata. . . . 121
Pastinaca sativa edulis. . . 31
Pavonia pseudotyphalaea . 49
Pavonia racemosa. 70
Pavonia spicata. 70
Pavonia typhalaea. 49
Pavonia typhalaeoides. . . 49
Pectis ciliaris. 53
Pedaliáceas. 10, 93
Pedicellaria pentaphylla. . 115
Pedilanthus tithymaloides. 48
Peirescia. 119
Peireskia. 119
Pelargonium hybridum roseum. 116
Pelargonium odoratissimum 116
Pelargonium roseum. . . . 116
Pelargonium zonale. 116
Peltophorum aduatum. . . 77
Peperomia argyreia 113
Pereskia aculeata. . . . 39, 118
Pereskia bleo. 119
Persea americana. 38
Persea gratissima. . . . 38, 70
Pervinca rosea. 124
Petitia poeppigii. 85
Petrea volubilis. 128
Petunia nyctaginiflora. . . 128

Páginas

Petunia violacea. 128
Phaseolus caracalla. . . . 119
Phaseolus multiflorus . . . 119
Phaseolus radiatus. 134
Phaseolus tuberosus. . . . 31
Phaseolus vulgaris. 30
Phialanthus stillans 87
Phlox drummondii. 127
Phoebe triplinervis. 70
Phoenix canariensis 110
Phoenix dactylifera. . . . 35
Phoenix humilis. 110
Phoenix jubae. 110
Phoenix reclinata 110
Phoenix roebelini. 110
Phoenix rupicola. 110
Phyllanthus angustifolius . 115
Phyllanthus distichus . 37, 119
Phyllanthus emblica. . 49, 95
Phyllanthus epiphyllanthus 115
Phyllanthus nivosus. . . . 115
Phyllanthus nivosus roseopictus. 115
Phyllanthus virens. 69
Phyllarthus speciosus. . . 119
Phyllaurea variegata. . . . 116
Phyllaurea variegata hastifera. 116
Phyllocactus hookeri. . . . 119
Phyllocactus phyllanthus. . 119
Phytelephas macrocarpa. . 110
Phytolacca americana . 27, 113
Phytolacca decandra. . . . 27
Piaropus azureus. 111
Picardea cubensis. 86
Picramnia pentandra. . . . 74
Picrodendron baccatum. . 74
Picrodendron juglans. . . 74
Pictetia marginata. 79
Pictetia ternata. 79
Pimenta acris. 31
Pimenta communis. 31
Pimenta officinalis. . . 31, 121

Páginas

Pimenta pimento. 31
Pimenta vulgaris. 31
Pimpinella anisum. 122
Pináceas 10, 62, 105, 112
Pinus canariensis. 106
Pinus caribaea. 62
Pinus cubensis. 62
Piper aduncum. 47
Piper angustifolium. . . . 47
Piper auritum. 113
Piper peltatum. 47
Piper umbellatum. 47
Piperáceas. 10, 47, 113
Piscidia erythrina. 51
Pisum sativum. 30
Pithecolobium dulce . . 31, 43
95, 132
Pithecolobium lentiscifolium. 77
Pithecolobium obovale . . . 77
Pithecolobium saman. . . . 132
Pithecolobium tortum . . . 77
Pithecolobium vincentis. . 77
Pitosporáceas. 10, 117
Pittosporum tobira 117
Plantagináceas. 10
Platanáceas. 10, 113
Platanus occidentalis. . . . 113
Platygyne hexandra. . . . 48
Platygyne pruriens. . . . 48
Plinia jambos. 51
Pluchea odorata. 44
Pluchea purpurascens. . . 44
Plumbagináceas. . . . 10, 127
Plumbago capensis. 127
Plumbago coerulea. 127
Plumbago europaea 127
Plumbago scandens. . . . 127
Plumeria alba. 123, 124
Plumeria lutea. 123
Plumeria obtusa. . . . 81, 123

Páginas

Plumeria rosea. 124
Plumeria rubra. . . . 123, 124
Plumiera. 123
Plumieria. 123
Podocarpus coriaceus. . . . 63
Podostemonáceas. 10
Poepiggia procera . . . 14, 77
Poinciana pulcherrima. . . 120
Poinciana regia. . 77, 120, 132
Poinsettia heretophylla . . 59
Polemoniáceas. 10, 127
Polianthes tuberosa. . . 43, 106
Poligaláceas. 10
Poligonáceas. . . . 10, 36, 64
114, 131
Pontederiáceas. 11, 111
Portulaca oleracea. 59
Portulacáceas. 11, 59
Potamogetonáceas. 11
Pothomorphe peltata. . . . 47
Pothomorphe umbellata . . 47
Pothos aureus. 107
Potomorphe. 47
Primuláceas. 11
Pritchardia. 110
Pritchardia pacifica 110
Pritchardia pilifera. . . . 110
Pritchardia robusta. . . . 110
Proteáceas. 11, 114
Protium guianense. 66
Prunus myrtifolia 81
Prunus occidentalis. . . . 81
Prunus sphaerocarpa . . . 81
Pseuderanthemum atropurpureum. 122
Pseuderanthemum bicolor. 122
Pseudolmedia havanensis. . 44
Pseudolmedia spuria. . . . 64
Psidium cattleianum. . . . 40
Psidium guaiava. . . . 40, 80

Páginas

Psidium guayabita 40
Pisidium guineense 40
Psidium molle. 40
Psidium pomiferum. . . . 40
Psidium pyriferum. 40
Pteridofitas. 6
Punica granatum 40
Punicáceas. 11, 40
Quamoclit bonanox. 126
Quamoclit domingensis . . 126
Quamoclit pinnata. 125
Quamoclit quamoclit. . . . 125
Quamoclit vulgaris. 125
Quassia amara. 50
Quenopodiáceas. . . 11, 28, 114
Quercus cubana 63
Quercus virens. 63
Quercus virginiana. . . 63, 95
Quiináceas. 11
Quisqualis indica. 119
Rajania. 25
Rajania angustifolia. . . . 26
Rajania cordata. 26
Rajania hastata. 26
Rajania pleioneura. 26
Ramnáceas 11, 43, 80
Randia aculeata. 53, 87
Randia calophylla 87
Ranunculáceas. 11, 117
Raphanus 29
Raphanus sativus. 29
Rauwolfia cubana. 81
Ravenala madagascariensis. 109
Resedáceas. 11
Reynosia revoluta. 80
Reynosia wrightii. 80
Rhamnidium retusum. . . 80
Rhamnidium revolutum. . 80
Rhapis flabelliformis. . . 111
Rheedia aristata. 48
Rhizophora mangle. . . 80, 95
Rhoeo discolor. 107

Páginas

Rhopalostylis baueri. . . . 111
Rhus metopium. 13
Ricinus communis. . . . 48, 92
Ricinus communis giganteus. 92
Ricinus zanzibarensis. . . 116
Rivea corymbosa. 126
Rivea speciosa. 125
Rizoforáceas. . . . 11, 80, 95
Robinia cubensis. 78
Roripa nasturtium. 29
Rosa. 121
Rosáceas. 11, 40, 80, 121
Rosmarinus officinalis. 44, 127
Rottboellia impressa. . . . 56
Rounea hebecarpa. 38
Rourea glabra. 67
Roystonea regia. 12, 44, 63, 109
Rubiáceas 11, 14, 32, 43, 53, 85, 95, 130, 137
Rubus durus. 81
Russelia equisetiformis . . 126
Russelia juncea. 126
Ruta angustifolia. 118
Ruta bracteosa. 118
Ruta chalepensis. 118
Ruta graveolens. 118
Rutáceas. 11, 13, 38, 118, 131
Sabal florida. 110
Sabal umbraculifera. . . . 12
Sabiáceas. 11
Saccharum. 26
Saccharum officinarum . . 26, 42, 134
Salicáceas. 11, 64
Salix bonplandiana. . . . 64
Salvia coccinea 127
Salvia officinalis. 127
Salvia splendens. 127
Sambucus canadensis . . . 53, 85, 129

Páginas

Sambucus intermedia insularis. 44, 53, 85, 129
Sambucus nigra 85
Samidáceas 11, 13, 39, 44, 73
Sansevieria guineensis. . . 89
Sansevieria zeylanica. . 89, 108
Santaláceas. 11
Sapindáceas. . . 11, 14, 30, 39 44, 73, 132
Sapindus saponaria . . 14, 74
Sapium sebiferum. 93
Sapota achras. 41
Sapotáceas. . . 11, 14, 41, 84
Sargassum. 7
Sargassum vulgare. 7
Savia sessiliflora. 69
Saxifragáceas. 11
Schefflera arborea. 75
Schmidelia cominia. . . . 73
Schmidelia occidentalis . . 73
Sciadophyllum jacquini . . 75
Scindapsus pertusus. . . . 34
Scleropus crassipes. 57
Sebastiania lucida . . . 13, 69
Sechium edule. 32
Selagináceas. 11
Sericographis mohintli . . 123
Sesamum orientale. 93
Sesban grandiflorus. . . . 120
Sesbania coccinea. 120
Sesbania grandiflora. . . . 120
Sida acuta. 59
Sida carpinifolia. 59
Sida glutinosa. 91
Sida nervosa. 91
Sida rhombifolia. 59
Sideroxylon confertum. . . 85
Sideroxylon mastichodendron. 14, 84
Sideroxylon especie. 14
Simaruba glauca. 50
Simaruba officinalis. . . . 50

Páginas

Simarubáceas. . . . 11, 50, 74
Simplocáceas. 11
Sinapis chinensis. 29
Sinapis juncea. 29
Sinapis nigra. 29
Smilax havanensis. 47
Smilax mollis. 47
Smilax triplinervia. 47
Solanáceas. . . . 11, 32, 42, 52 85, 128, 135
Solandra longiflora. 128
Solanum melongena 32
Solanum nigrum. 52
Solanum nodiflorum. . . . 52
Solanum seaforthianum . . 128
Solanum torvum. 52
Solanum tuberosum. . . 32, 52
Solanum wendlandii. . . . 128
Solenostemon blumei. . . . 127
Solenostemon verschaffeltii. 127
Sonchus oleraceus. 60
Sorghum halepense. 57
Sorghum saccharatum . 26, 42
Sorghum vulgare. 26
Spathodea campanulata. . 125
Spathodea tulipifera. . . . 125
Spilanthes acmella. 58
Spilanthes oleracea. 53
Spiraea chamaedryfolia . . 122
Spiraea douglasii. 122
Spondias cirouella. 36
Spondias citherea. . . . 36, 37
Spondias cytherea . . . 36, 37
Spondias dulcis. 37
Spondias graveolens. . . . 36
Spondias lutea. 36
Spondias myrobalanus. . . 13 36, 65, 131
Spondias purpurea 36
Sporobolus indicus. 57
Stapelia variegata. 124
Stenolobium coeruleum . . 31

Páginas

Stenostomum granulatum . 86
Stenostomum rotundatum . 86
Stenotaphrum dimidiatum. 56
Stenotaphrum secundatum. 56
Stephanotis floribunda. . . 124
Sterculia acuminata. . . . 48
Sterculia apetala 48
Sterculia carthagenensis. . 48
Sterculia carthaginensis . . 48
Sternbergia lutea. 106
Stillingia sebifera. 93
Stizolobium deeringianum. 133
Strelitzia reginae. 109
Strychnodaphne floribunda 70
Swietenia mahagoni . . 13, 70
Symplocos cubensis. 83
Synadenium grantii. . . . 116
Syngonium auritum. . . . 107
Syntherisma fimbriatum. . 56
Syzygium jambolanum. . . 40
Tabebuia pentaphylla. . . 14
44, 82, 125
Tabernaemontana coronaria 124
Taeniocarpum articulatum. 31
Taetsia terminalis. 108
Tagetes erecta. 129
Tagetes patula. 53, 129
Talauma longifolia. 116
Talauma minor. 116
Talauma plumieri. 116
Talofitas. 6
Tamaricáceas. 11, 118
Tamarindus indica. . . 39, 77
Tamarix gallica. 118
Tapirira especie. 36
Tapura cubensis. 67
Tariri pentandra 50, 74
Taxáceas. 11, 62
Teáceas 11, 74
Tecoma grandiflora. 124
Tecoma jasminoides. . . . 125
Tecoma leucoxylon 49
Tecoma longiflora 82

Páginas

Tecoma pentaphylla . . 82, 125
Tecoma radicans. 124
Tecoma stans. . . . 44, 82, 125
Teofrastáceas 11, 85
Teramnus uncinatus. . . . 134
Terebinthus graveolens. . . 131
Terebinthus pilosa. 131
Terebinthus simaruba. . . 66
Terminalia angustifolia . . 76
Terminalia arbuscula. . . 75
Terminalia buceras. 76
Terminalia capitata . . 14, 76
Terminalia catappa . . 30, 93
119, 132
Terminalia chicharronia. 14, 76
Terminalia molineti . . 14, 76
Terminalia tomentosa . . . 119
Ternstremiáceas. 74
Ternstroemia obovalis. . . 74
Tetragastris balsamifera. . 66
Thamnia ternstroemioides . 69
Theobroma cacao. . . . 29, 68
92, 137
Thespesia populnea. 70, 91, 132
Thevetia neriifolia. 124
Thrinax argentea. 109
Thrinax miraguano. . . . 90
Thrinax yuraguana. . . . 90
Thuja occidentalis. 106
Thuja orientalis. 106
Thunbergia alata. 122
Thunbergia alata alba. . . 122
Thunbergia alata aurantiaca. 122
Thunbergia alata luteounicolor. 122
Thunbergia erecta. 123
Thunbergia erecta alba . . 123
Thunbergia fragrans. . . . 123
Thunbergia fragrans gamma. 123
Thunbergia grandiflora . . 122
Thyrsacanthus nitidus alfa. 123

Páginas

Tifáceas. 11, 90
Tiliáceas. 11, 39
60, 74, 91
Tillandsia fasciculata. . . 89
Tillandsia havanensis. . . 89
Tilmia caryotaefolia. . . . 110
Timeleáceas. . . 11, 12, 65, 90
Tobinia coriacea. 72
Tobinia emarginata. . . . 72
Toluifera balsamum. . . . 51
Toluifera balsamum perui-
ferum. 51
Torenia asiatica. 126
Tornelia fragrans. 34
Torulinium confertum. . . 60
Torulinium ferax. 60
Trachypogon gouini. . . . 57
Tribulus cistoides. 60
Trichachne insularis. . . . 57
Trichilia havanensis. 44, 50, 71
Trichilia spondioides. . 13, 71
Trichosanthes anguina . . 129
Trichosanthes colubrina. . 129
Trichospermum mexicanum 75
Triphasia aurantiola. . 37, 114
136
Triphasia trifoliata. 114
Triticum vulgare. 26
Tropaeolum majus. 118
Tropeoláceas. 11, 118
Trophis americana. . . 10, 64
Trophis racemosa. . 10, 12, 64
Turneráceas. 11
Typha angustifolia 90
Typha domingensis. . . . 90
Typha latifolia. 90
Ulmáceas. 11, 12, 65
Umbelíferas. . . 11, 31, 52, 122
Urena sinuata. 91
Urera baccifera. 90
Urticáceas. 11, 12, 90
Valerianáceas. 11
Valota insularis. 57

Páginas

Vangueria edulis. 42
Vanilla anaromatica. . . . 109
Vanilla aromatica. 109
Vanilla bakeri. 109
Verbena aubletia. 128
Verbenáceas. . . 11, 44, 85, 128
Vicia sativa. 30
Vigna catjang. 134
Vigna sesquipedalis 31
Vigna sinensis. 134
Vigna unguiculata. 134
Vinca rosea. 124
Viguiera helianthoides. . . 44
Viola odorata. 118
Viola tricolor. 118
Violáceas. 11. 118
Vitáceas. 11, 39, 75
Vitellaria mammosa. . . . 41
Vitis labrusca 75
Vitis rotundifolia. 39
Vitis vinifera. 39
Wallenia laurifolia. 83
Waltheria americana. . . . 58
Washingtonia 110
Wistaria sinensis. 120
Xanthosoma. 23. 138
Xanthosoma sagittifolium . 25
Xanthoxylon ayua. 72
Xanthoxylon emarginatum. 72
Xanthoxylum acuminatum. 72
Xanthoxylum clavaherculis. 72
Xanthoxylum coriaceum. . 72
Xanthoxylum duplicipunc-
tatum. 72
Xanthoxylum juglandifo-
lium. 13. 72
Xanthoxylum ternatum . . 72
Ximenia americana. . . . 72
Xiphidium floribundum . . 108
Xiridáceas. 11
Xylopia aethiopica. 28
Xylopia glabra. 65
Xylopia grandiflora 65

	Páginas
Xylopia lucida.	65
Xylopia obtusifolia.	65
Xylosma buxifolium. . . .	69
Xylosma schaefferioides. .	69
Yucca aloifolia.	108
Yucca aloifolia variegata. .	108
Yucca gloriosa. 89,	108
Zamia angustifolia.	25
Zamia calocoma.	105
Zamia pumila.	25
Zea mays. 26, 55,	138
Zebrina pendula.	107
Zigofiláceas. 11, 60,	75
Zingiber officinale.	27
Zingiber zingiber.	27
Zingiberáceas. . 11, 27, 94,	111

Boletines, Circulares e Informes anuales publicados hasta la fecha por la Estación Experimental Agronómica, con expresión de las editadas en inglés.

Boletines.

+ Nº 1 Insecto y enfermedades del tabaco.
+ „ 2 La caña de azúcar.
+ „ 3 El minador de las hojas y otras plagas del cafeto.
+ „ 4 Cultivo del tomate.
+ „ 5 Consideraciones sobre la aplicación de abonos verdes.
+ „ 5A Consideraciones generales sobre el cultivo de la caña.
+ „ 6 La fiebre tejana y la garrapata del ganado vacuno.
+ „ 7 Insectos y enfermedades del maíz, caña de azúcar y plantas similares.
+ „ 8 Cultivo de la lechuga.
+ „ 9 Insectos y enfermedades del naranjo.
+ „ 10 Propagación del tabaco en Cuba.
+ „ 11 Fabricación de quesos en Cuba.
+ „ 12 Insectos y enfermedades de las hortalizas.
+ „ 13 El cultivo de la hortaliza en Cuba.
+ „ 14 Fertilizantes en Cuba.
+ „ 15 Pudrición del cogollo del cocotero y otras enfermedades del cocotero en Cuba.
+ „ 16 La fertilización del tabaco.
+ „ 17 Irrigación.

„ 18 Cultivo del maní.
„ 19 Cultivo de la alfalfa.
„ 20 Insectos y enfermedades de la yuca en Cuba.
„ 21 Las especies y variedades de malangas cultivadas en Cuba.
„ 22 La flora de Cuba.

Informes.

Primer informe anual comprendido del 1º de Abril de 1904 al 30 de Junio de 1905. (Sólo en español).

+ Segundo informe anual, primera y segunda parte. del 30 de Junio de 1905 al 1º de Enero de 1909. (Español e inglés).

Circulares.

Nº 1 Propósito de la Estación Central Agronómica.
,, 2 Sustancias útiles como fertilizantes.
,, 3 ¿Por qué labramos el terreno?
,, 4 Abono para el tabaco.
,, 5 Semilleros de tabaco.
,, 6 Cow-peas y velvet-beans.
,, 7 Cultivo del tabaco.
,, 8 El cultivo de la caña de azúcar en tierras cansadas.
,, 9 Abortos infecciosos en el ganado vacuno.
,, 10 Algunos parásitos del ganado.
,, 11 Semilleros de hortalizas.
,, 12 La sarna en el caballo.
,, 13 El caucho.
,, 14 El estudio de los insectos.
,, 15 Higiene animal.
,, 16 Trabajo del Departamento de Botánica en la Estación Central Agronómica.
,, 17 El cultivo del cacao.
,, 18 Los hongos y bacterias en relación con las enfermedades de las plantas.
,, 19 Sistema moderno de siembra de caña.
,, 20 Introducción de las abejas en Cuba.
,, 21 Estacas.
,, 22 Diarrea infecciosa o bobería de los terneros y el higadillo de las gallinas.
,, 23 Estaciones Agronómicas, sus métodos y propósitos.
,, 24 Propagación de los árboles del género citrus.
,, 25 Carácter de los perjuicios que ocasionan los insectos.
\+ ,, 26 La educación en agricultura.
\+ ,, 27 El carbunclo sintomático y la vacunación.
,, 28 Algunos inconvenientes en los semilleros de Cuba.
\+ ,, 29 Heridas en los animales.
\+ ,, 30 Esterilización de la tierra, etc., tabaco.
\+ ,, 31 Tétano o pasmo.
,, 32 El cultivo del banano y de la piña.
\+ ,, 33 Insecticidas y fungicidas.

Nº 34 Cannavalia. Malacates aplicados al riego. Consideraciones sobre el cultivo de los bosques. Sección de consultas.

,, 35 Chícharo de vaca. Fabricación de mantequilla en Cuba. La ceguera en los terneros. El fresal y su cultivo en Cuba. Consideraciones sobre los árboles. Sección de consultas.

,, 36 Fabricación de la leche condensada. Alimentación racional de las plantas. Análisis de los principios inmediatos del ceriman de México. Algo sobre el arbolado de las carreteras. Importancia de la contabilidad agrícola. Sección de consultas.

,, 37 ¿Por qué ha bajado el precio del tabaco en Cuba? Cultivo del cocotero, del yute, de la coca y del henequén. El cultivo del caucho. Jisas del ganado caballar. Cultivo de la vainilla en Cuba. Sección de consultas.

,, 38 Cómo se puede mejorar el ganado vacuno en Cuba. La viruela de las aves. Mezcla de abonos químicos. Informe sobre la existencia y alteración de la variedad del tabaco de Cuba. Sección de consultas.

,, 39 Debe abolirse la quema. Escardas. Caracteres distintivos y ventajas del ganado Jersey. Algunas fórmulas útiles al criador de cerdos. El millo para escoba . Sección de consultas.

,, 40 Cómo puede conseguirse que la leche sea un alimento sano. Leyes Agrarias. Cómo se aprecia por los dientes la edad del ganado vacuno. Contra el gorgojo en el maíz. Mezcla de abonos químicos. Sección de consultas.

,, 41 Cultivo en seco o de temporal. Las gallinas de razas seleccionadas en la Estación Experimental Agronómica. Algunas consideraciones sobre las razas de gallinas importadas. Método para combatir el gorgojo en el maíz. El Palma-cristi o Higuereta. Sección de consultas.

,, 42 Cultivo en seco o en temporal. La influencia de los bosques en agricultura. La fiesta del "Día del Arbol". El cultivo de la col y sus variedades. Insectos y enfermedades de los aguacates. Los Silos. Sección de consultas.

,, 43 Ganado vacuno. Catarro contagioso de las aves de corral. Informe preliminar sobre las plagas de la caña

de azúcar en Cuba. Insectos y enfermedades de los aguacates. Sección de consultas.

Nº 44 *El Rosal*. Descripción. Clasificación. Variedades. Cultivo en general. Razas de cerdos y su adaptación al clima y suelo de Cuba. Análisis del arroz de la tierra y anotaciones. Sección de consultas.

,, 45 Consideraciones sobre el cultivo del arroz, por el señor Fernando González Jústiz, Jefe interino del Departamento de Agricultura. Nuevo método de inmunización contra el cólera en los cerdos, por el Dr. E. L. Luaces, Jefe del Departamento de Zootecnia. — Manera adecuada de sembrar, cuidar y abonar los naranjos, por el Sr. E. H. Lamsfus, Jefe del Departamento de Horticultura. — Reseña sobre el zapote blanco de México, por el Dr. Juan T. Roig, Jefe del Departamento de Botánica.— Sección de consultas.

,, 46 El Cólera del cerdo o "Pintadilla", por el Dr. B. M. Bolton.

NOTA: Las publicaciones marcadas con una cruz indican que fueron impresas en inglés y en español, y las que no llevan esta señal que sólo fueron impresas en español.

BOLETIN Nº 23. ENERO, 1915.

REPUBLICA DE CUBA

SECRETARIA DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

ESTACION EXPERIMENTAL AGRONOMICA

TIPOS DE TABACO CUBANO

POR

HEINRICH HASSELBRING

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN

SANTIAGO DE LAS VEGAS, HABANA

HABANA
IMPRENTA Y PAPELERIA DE RAMBLA, BOUZA Y Cª
PI Y MARGALL, NUMEROS 33 Y 35
1915

PERSONAL DE LA ESTACION.

DIRECCION.

Sr. J. T. Crawley.—Director.
„ Luis A. Rodríguez.—Traductor.
„ Carlos Escasena.—Contador.
Mrs. M. Hernández.—Bibliotecaria.
Sr. Martín Gafas.—Auxiliar de la Dirección.
„ Néstor Agüero.—Auxiliar.
„ Armando Gómez.—Auxiliar.

DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA.

Sr. T. H. Lougher.—Jefe.
„ Armando Lora.—Ayudante Técnico.
„ Avelino Rojas.—Jefe de Campo.

DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA.

Sr. H. A. Van Hermann.—Jefe.
„ Rafael Oliva.—Ayudante Técnico.
„ José Acebal.—Auxiliar de Oficina.
„ Juan Quesada.—Jardinero.

DEPARTAMENTO DE VETERINARIA Y ZOOTECNIA.

Dr. Emilio L. Luáces.—Jefe.
Dr. Alejandro García Iznaga.—Ayudante de Veterinaria.
Sr. Rafael González Orozco.—Auxiliar de Oficina.

DEPARTAMENTO DE QUIMICA.

Sr. C. N. Ageton.—Jefe.
„ Dr. Enrique Babé.—Ayudante Técnico.
„ R. G. O'Kane.—Ayudante Técnico.
„ A. Santamaría.—Auxiliar de Laboratorio.

DEPARTAMENTO DE BOTANICA.

Dr. J. T. Roig.—Jefe.
Sr. Rodolfo Arango.—Auxiliar del Laboratorio.

DEPARTAMENTO DE PATOLOGIA Y ENTOMOLOGIA.

Sr. J. R. Jhonston.—Patólogo.
Dr. R. A. Jehle.—Ayudante Patólogo.
Sr. Patricio P. Cardín.—Entomólogo.
Sr. Abelardo Herrera.—Auxiliar del Laboratorio.

DEPARTAMENTO DE MECANICA.

Sr. Ricardo Poldo.—Mecánico.
Sr. Ramón Díaz.—Carpintero.

DEPARTAMENTO DE EPIZOOTIAS.

Dr. B. M. Bolton.—Experto encargado de los trabajos de la Pintadilla.
Dr. R. de Castro.—Jefe del Departamento
Dr. Ernesto Cuervo.—Preparador de Vacuna.
Dr. Ignacio Iduate.—Veterinario Auxiliar.
Sr. Miguel Frau.—Auxiliar del Laboratorio.

NOTA PRELIMINAR

Las experiencias, de las cuales estos dos trabajos constituyen una memoria, fueron llevadas a cabo en su parte principal, durante los años de 1907-09; cuando el Dr. H. Hasselbring era Jefe del Departamento de Botánica de esta Estación.

Antes de que la investigación fuera completada, y antes de que ninguno de los resultados fueran publicados, fué separado de su destino por el Gobierno Cubano. El trabajo fué finalmente completado en los Estados Unidos y publicado en la "Botanical Gazette.".

Conociendo el carácter fundamental del trabajo y su íntima relación con las futuras experiencias del tabaco de esta Estación; rogué especialmente al Dr. Hasselbring permitiera, que los dos trabajos fueran impresos y distribuídos como dos Boletines de esta Estación, quedando el que suscribe, por ello reconocido al Dr. Hasselbring y a la revista "Botanical Gazette" que proveyeron los fotograbados para los trabajos que siguen.

El Director.

TIPOS DE TABACO CUBANO

Por Heinrich Hasselbring.

Traducción de Juan T. Roig.

Una de las ideas más persistentes que prevalecen en los escritos evolucionarios que tratan sobre plantas cultivadas, es que el traslado de una planta de una región a otra enteramente diferente o de un medio a otro, va acompañado por una variabilidad sin precedentes, durante la primera fase del desarrollo después del traslado. El fenómeno se describe generalmente bajo el nombre de "desdoblamiento del tipo". (1)

Cuando se siembra semilla de tabaco cubano en los Estados Unidos, la cosecha producida no es uniforme sino que consiste en una mezcla de muchas formas diferentes. Shamel (2) que ha hecho extensos experimentos con la introducción de tabaco cubano en los Estados Unidos, describe este fenómeno y atribuye la aparición de una diversidad de formas en las plantas nacidas de semillas importadas a la variabilidad inducida por el nuevo medio. Con referencia a la variabilidad de las plantas obtenidas de semillas importadas de Cuba y Sumatra, Shamel y Cobey, (3) dicen:

"Las plantas nacidas de estas semillas recientemente importadas se desdoblaron en muchos tipos diferentes... Este desdoblamiento del tipo es debido al efecto del cambio de terreno y de condiciones climatológicas que originan notables variaciones en las plantas obtenidas de las semillas importadas. Esta varia-

(1) N. del T. Es la mejor traducción que hemos encontrado para la frase "breaking up of the type".

(2) Shamel A. D. "El mejoramiento del tabaco por medio de los cruzamientos y la selección". U. S. Dep. Agric. Yearbook. 1904: 435-452, pls. 7, figs. 2.

(3) Shamel A. D. y Cobey W. W. "Variedades de semillas de tabaco distribuídas en 1905-1906 con direcciones para el cultivo". U. S. Dep. Agric. Bur. Plant Ind. Bull. 91. pp. 38, pls. 9. 1906.

ción es marcada particularmente cuando se lleva la semilla de los distritos del Sur a los distritos de tabaco del Norte''.

Análogos puntos de vista se encuentran expresados en la antigua literatura. Así Lock (1) hablando de la importación de tabaco de la Habana en otros países, dice:

''No hay gran dificultad en cosechar plantas de estas variedades, pero ellas degeneran rápidamente y forman nuevas variedades, si las condiciones climatológicas, etc., no son favorables''.

Recientemente Cook (2) y sus colaboradores han descrito otros fenómenos semejantes que tienen lugar en el algodón cuando se le trasplanta de una localidad a otra. Es evidente por estas citas que es una creencia general la de que las plantas cuando se les transporta de un medio a otro enteramente diferente tienden a desdoblarse en un cierto número de nuevos tipos. Este punto de vista es sostenido por muchos escritores, especialmente con referencia al tabaco.

Durante los años de 1908 a 1909, mientras estuve empleado en la Estación Experimental de Cuba, en Santiago de las Vegas, pude reunir un gran número de hechos y llevar a cabo algunos experimentos que conducen a una interpretación diferente de los fenómenos observados cuando se importa semillas de tabaco cubano y se siembra en los Estados Unidos. Los resultados de estas observaciones y experimentos se dan a conocer en este trabajo.

Para que el fenómeno en cuestión sea plenamente comprendido, tres aspectos del asunto serán considerados: (1) la composición del llamado tabaco cubano; (2) Los métodos especiales de agricultura que tienden a influenciar o mantener la composición actual del tabaco cubano; y (3) experimentos de cultivo con el tabaco cubano.

COMPOSICION DEL TABACO CUBANO

Basta una ligera observación de los campos de tabaco del Oeste de Cuba para comprobar que la cosecha en cualquier campo carece de esa uniformidad que es característica de todo campo de plantas de una sola variedad en regiones de más avanzada agricultura. Las plantas muestran una gran varie-

---

(1) Lock C. G. W. ''El tabaco: cultivo, cura y elaboración. Londres 1886, pg. 32.

(2) Cook O. F. ''Adaptación local de las variedades de algodón'' U. S. Dep. Agric. Bur. Plant. Ind. Bull. 159.

Cook O. F., Mc Lachlan A., Meade R. M., pp. 95. 1909. ''Estudio de la diversidad en el algodón egipcio'' U. S. Dep. Agric. Bur. of Plant Ind. Bull. 156, pp. 60, pls. 6. 1909.

dad de formas, que a primera vista producen confusión. Con un estudio más detenido, sin embargo, se ve que algunos tipos predominan. La mayoría de las plantas puede dividirse en dos grupos, cuyos miembros se asemejan uno al otro más o menos. Es imposible, no obstante, delimitar tales grupos de un modo definido o clasificar todas las plantas en grupos por medio de un estudio taxonómico. Ciertos tipos son bien marcados, pero el número de formas secundarias, que difieren en la anchura y longitud de las hojas, el porte, la manera de ramificarse etc., es tan grande que el conjunto parece ser una mezcla de innumerables formas intermediarias. Mientras que, como se ha dicho, algunas de las formas se presentan con gran frecuencia y constituyen los elementos predominantes de la mezcla, otras son más raras, aunque distintamente marcadas. Algunas de las formas más notables pueden ser reconocidas y descritas taxonómicamente, mas, para la mayoría de las formas intermediarias es necesario el trabajo del cultivo, a fin de determinar su constancia. La condición aquí descrita existe hasta donde me ha sido posible determinarlo por el examen de los campos o sembrando semillas de diferentes procedencias, en todos los campos de tabaco de Cuba occidental o sea en las regiones conocidas por Vuelta Abajo y Partidos. No es probable que los campos de tabaco de los distritos orientales presenten una composición diferente de la que ofrecen los de las otras regiones. Esta condición demuestra que no se ha hecho ningún esfuerzo sistemático dirigido hacia la mejora y perfeccionamiento de la planta del tabaco en Cuba. La persistencia de la condición actual se explica por los métodos especiales de agricultura que están en boga en Cuba.

METODOS DE AGRICULTURA

En las regiones de Cuba que han estado largo tiempo bajo cultivo, se experimenta gran dificultad al cosechar las *posturas* o sean las plantas jóvenes de tabaco. El terreno está tan completamente infectado por los hongos que una lluvia caída en cualquier tiempo durante la estación de la cosecha de posturas, trae de seguro como resultado la total destrucción de las plantas en los semilleros. Yo he visto muchos acres de semilleros en las mejores condiciones que han sido destruídos en unos cuantos días por los hongos que aparecen después de una lluvia copiosa. Como resultado de ésto es costumbre cosechar una gran parte de las posturas en las tierras nuevas de las montañas, en terreno que está parcialmente esterilizado por la quema de las maniguas en la superficie. Las posturas son atadas

en mazos, que son envasados en grandes bultos o serones y enviados a los diversos distritos de tabaco de la Isla. Cualquier cosechero que ha perdido sus posturas, renueva su provisión comprándolas a los cosecheros de las montañas. Muchos cosecheros dependen enteramente de estas posturas cosechadas en las montañas, para obtener las cuales se recoge la semilla en varias partes de la Isla. El cosechero al recoger la semilla, bien sea para la venta o para su propio uso, no hace ningún intento para seleccionar las semillas de las mejores plantas. Todas las plantas en los campos son desbotonadas y cosechadas. No es costumbre siquiera dejar florecer a ninguna planta en el tallo principal para que produzca semillas. Después de la cosecha de las hojas, los tallos son cortados a raiz del terreno, y el campo abandonado, no recibiendo ya más irrigación, que es necesaria durante el período de crecimiento de la cosecha. Por regla general, hay suficiente humedad en el terreno para producir una cosecha de vástagos de las raíces viejas. Estas se desarrollan débilmente entre las malas yerbas de los campos abandanados y producen flores y semillas. Es esta cosecha de vástagos o chupones la que suministra la provisión de semillas para la nueva cosecha de tabaco.

Bajo estas condiciones cualquier forma de selección es imposible, pues los chupones o hijos no presentan las características de la planta madre. Cuando la semilla está madura, todas las formas, buenas y malas, son recogidas indistintamente y vueltas a sembrar en la siguiente estación.

Estos métodos de obtener semillas y cosechar posturas traen como consecuencia dos resultados: (1) Todos los tipos de tabaco que se encuentran en Cuba son conservados allí por el método primitivo de cosechar semillas indistintamente de toda clase de plantas; y (2) por razón del tráfico en posturas y semillas, todos los tipos son distribuídos a todas las regiones tabacaleras, de modo que en toda la Isla se mantiene una mezcla uniforme de tipos.

EXPERIMENTOS DE CULTIVO

Como se ha dicho, un estudio de las plantas en el campo no es suficiente para desenmarañar la mezcla de tipos y conducir a una exacta información con respecto a su constancia. Para determinar si estos tipos son constantes o si el tabaco cubano posee la enorme variabilidad que comunmente se le atribuye, se emprendieron experimentos de cultivo en 1908.

Durante la estación de tabaco de aquel año, se eligieron como treinta plantas que aparentemente representaban tipos

distintos. De cada planta se escribió una cuidadosa descripción anotando todas las características que pudieran ser de algún valor al identificar los tipos. Las plantas fueron señaladas con estacas y etiquetas y se le puso un número a cada una. Puesto que las plantas habían sido desbotonadas fué necesario recoger semillas de los chupones que aparecen en la base de la planta después que se corta el tallo. Un buen número de las plantas no produjo chupones, de modo que sólo quedaron catorce plantas. Los chupones elegidos para obtener semillas fueron encerrados en cartuchos de papel manila del modo acostumbrado, mientras que los otros fueron cortados tan pronto como iban apareciendo. De este modo se obtuvieron semillas preservadas de catorce plantas madres aisladas, autofecundadas. Al cosechar y preparar las semillas de las cápsulas, desde luego que se tomaron toda clase de precauciones para evitar que se mezclasen los diferentes tipos. Cada cartucho fué manejado separadamente y las semillas vaciadas en una gran cápsula evaporadora de porcelana en el laboratorio. Los diferentes lotes fueron manejados de tal modo que no había posibilidad de que una semilla extraviada se esparciera entre las de otro lote.

Análogas precauciones se tomaron al sembrar las semillas el otoño siguiente al comenzar la próxima estación del tabaco. Las semillas fueron sembradas en cajones de poca altura, en tierra tomada de un vivero donde nunca se había sembrado tabaco y distante de todo campo de tabaco. La tierra fué esterilizada con agua caliente. Después que se sembraron las semillas los cajones fueron cubiertos con marcos enrejados y fueron protegidos de las hormigas, que se llevan las semillas, por una hilera de naftalina pulverizada colocada alrededor del borde de cada cajón. Los postes que sostenían los bancos sobre los cuales descansaban los cajones se conservaron envueltos en paños empapados en petróleo crudo. Los bancos habían sido previamente librados de hormigas por medio de agua hirviendo. Con estas precauciones no se experimentó ninguna molestia por parte de los insectos. Los semilleros fueron conservados en un cobertizo abierto.

Las semillas fueron sembradas en Septiembre 16 y 18 de 1908. Cuando las posturas eran bastantes grandes ellas fueron trasplantadas a cajones abiertos que se mantuvieron cubiertos por algún tiempo con lona. Las posturas fueron plantadas en el campo en varias ocasiones desde Noviembre 12 hasta Diciembre 9, habiéndose sembrado de cuatrocientas a quinientas plantas de cada tipo.

Los resultados de los cultivos fueron tan notables y uniformes que ellos pueden ser expresados en unas cuantas palabras. Estando aún en los cajones abiertos, los diversos grupos de plantas mostraban tales diferencias que los hacían destacarse unos de otros, pero las diferencias fueron más evidentes cuando las plantas estuvieron plenamente desarrolladas. Los descendientes de cada planta eran enteramente uniformes y semejantes a la planta madre, de la que ellos se derivaron. Aún los caracteres imperceptibles y de poca importancia fueron trasmitidos con sorprendente exactitud.

Mientras los diferentes tipos estuvieron indistintamente entremezclados en el campo, el contraste, aun entre los tipos extremos, estaba obscurecido a causa de las numerosas variaciones aparentemente intermediarias, pero en los cultivos, donde gran número de plantas de cada tipo estaban agrupadas, las diferencias eran inconfundibles. Así por ejemplo, los diferentes grupos en conjunto mostraban marcada diferencia en la altura, característica que no era evidente en el campo, donde debido a la variación individual, la estatura de una planta no es una característica pronunciada. Sin embargo, cuando los descendientes de plantas madres individuales fueron reunidos en grupos bajo condiciones uniformes el contraste en la estatura entre los diferentes grupos era constante y muy marcado.

Las características morfológicas más importantes por las que los diversos tipos diferían unos de otros eran las formas de las hojas y las flores y la forma de la inflorescencia, pero los descendientes de una misma planta madre eran enteramente uniformes con respecto a estas características. Aun características tan insignificantes como son el tinte de las hojas y el color o matiz de las flores eran uniformes en todas las plantas de cada grupo. En algunos casos el mismo tipo había sido elegido más de una vez, de modo que algunos de los grupos eran idénticos. Las plantas en el campo fueron estudiadas durante todo el período de su desarrollo, y cada individuo era a menudo examinado, pero entre los varios millares de plantas no se presentó ninguna forma anómala.

La uniformidad de los descendientes de cada una de las plantas madres indica que las plantas originalmente elegidas representaban especies elementales, pues si las plantas madres hubiesen sido híbridos, desdoblándose de acuerdo con la ley de Mendel, el desdoblamiento hubiera ocurrido en la generación de 1909. La ausencia de híbridos entre las plantas elegidas puede explicarse por la facilidad con que se lleva a cabo la autofecundación y por la escasez de insectos poliniza-

dores. Las flores son ligeramente proteróginas,[1] pero aun antes de que las flores estén completamente abiertas las anteras comienzan a esparcir su polen. Como los pistilos y los estambres son aproximadamente iguales en longitud, la autopolinización se lleva a cabo fácilmente. Los insectos polinizadores parecen ser raros. Durante las dos estaciones en las que empleé mucho tiempo en los campos de tabaco, observé solamente en unos cuantos casos, abejas y mariposas crepusculares (Sphynx) polinizando las flores. Parece muy probable por lo tanto, que en la mayoría de los casos las flores de tabaco en Cuba sean autopolinizadas. A fin de continuar la línea pura de cultivo, un gran número de plantas de cada tipo fueron encerradas en cartuchos para obtener semillas del modo usual pero a causa de mi retirada de Cuba en la primavera de 1909, no se obtuvieron semillas de todos los tipos. Algunos racimos con semillas maduras se encontraron en once de los tipos.

Las semillas de diez a quince plantas de cada uno de estos tipos fueron colectadas y traídas a los Estados Unidos. Estas semillas fueron sembradas en Flint, Mich., durante el verano de 1910.

Es en la primera cosecha obtenida de semillas importadas de Cuba que se verifica el desdoblamiento del tipo en numerosas variedades, según se ha informado repetidas veces. Las plantas en la línea pura de cultivo en Michigan, sin embargo, no mostraron señales de tal desdoblamiento. Las plantas resultantes de las semillas mezcladas de diez a quince plantas de cada tipo eran enteramente uniformes y semejantes unas a otras. En todas sus características morfológicas importantes ellas eran idénticas a sus plantas madres cosechadas en Cuba el año anterior. En algunas características de menor importancia, algunos tipos diferían de las plantas cosechadas en Cuba. Las hojas eran de un verde más obscuro y las plantas generalmente eran más altas y vigorosas en el terreno más fértil de Michigan. En todo aquello en que se pudo apreciar alguna influencia debida al nuevo medio todas las plantas de un tipo particular reaccionaron de un modo semejante.

DISCUSION

Resulta de los anteriores experimentos que cuando se eligen variedades puras de tabaco de entre la mezcla que se cosecha en Cuba y se traen a un nuevo medio en los Estados Unidos, estas variedades puras no demuestran desdoblamiento al-

(1) N. del T.—Proterógina es la flor cuyo pistilo u órgano sexual femenino llega su madurez antes que lo hagan los órganos masculinos o estambres.

guno del tipo debido al nuevo medio. Los ligeros cambios que se observan en las plantas, afectan a todas las plantas de un tipo de igual modo. Los efectos observados por Shamel y Cobey y otros son atribuibles al hecho de que la semilla era derivada de una mezcla de tipos. Puesto que en los campos de Cuba existen un gran número de tipos no es necesario invocar la doctrina del "desdoblamiento de tipos" para explicar la aparición de numerosas variedades, cuando se siembra semilla de tabaco cubano en los Estados Unidos.

El mismo principio se aplica al tabaco y a otras plantas cultivadas en países donde la agricultura no ha alcanzado un alto grado de desarrollo y donde el concepto de una variedad hortícola o agrícola apenas existe. En Cuba yo he cultivado tabaco de un gran número de distritos de Méjico y he encontrado que éstos son también mezcla de tipos que se asemejan en su aspecto general a los tipos cubanos y probablemente pertenecen al mismo grupo de especies elementales.

Recientemente Howard y Howard (1) en sus excelentes estudios sobre tabacos indios, han aislado cincuenta y un tipos de los tabacos que se cosechan en la India, y han demostrado que estos tipos permanecen constantes aún en las características diminutas e insignificantes, cuando se les propaga en línea pura de cultivo. Shamel (2) también ha encontrado y repetidamente comprobado el hecho de que cuando se obtienen semillas de plantas madres individuales autofecundadas, la progenie es enteramente uniforme. En un solo caso él informa que plantas de semillas obtenidas de Sumatra, cosechadas en Florida mostraron gran variabilidad durante dos generaciones cuando se cosecharon en Connecticut, habiendo sido la semilla recogida de muchas plantas del modo usual, pero cuando la semilla fué recogida de plantas madres individuales en la segunda generación de plantas cosechadas en el Norte, los hijos de estas plantas eran uniformes. ¡La variabilidad continuó por dos generaciones, pero cuando la semilla fué recogida de plantas aisladas el medio no ejerció ya su efecto!

Cook (3) encontró un comportamiento exactamente análogo en el algodón. Cuando se guardaban semillas de plantas madres individuales seleccionadas entre diversas formas de algodón "King" cosechado en San Antonio, Texas, los descendientes de estas formas eran uniformes o mostraban tipos definidos de

---

(1) Howard A. y Howard G. L. C. "Estudio sobre tabacos indios". Mem. Dep. Agric. India (Bot. ser.) 3: 59-176. Pls. 58. 1910.
(2) Shamel A. D. Loc. Cit. Yearbook 1904.
(3) Cook, O. F., loc. cit.

variación. La ocurrencia de tipos definidos de variación parece indicar que las plantas madres eran híbridos.

Es apenas creible, tanto en el caso del tabaco como en el del algodón, que una simple selección pueda destruir la capacidad de la planta para ser afectada por el medio. Se ha informado que en el tabaco la variación persiste por lo menos durante dos generaciones en el nuevo medio y, sin embargo, de plantas madres seleccionadas en cualquier tiempo se obtuvo una progenie pura. Todos esos hechos son más fácilmente comprendidos sobre la base de que la semilla era derivada de plantas madres mezcladas.

Es cierto, desde luego, que las plantas son modificadas en sus características fluctuantes por los cambios en el medio, pero hasta donde lo demuestra la evidencia experimental, tales modificaciones persisten sólo en tanto persiste el medio que las induce. Le Clerc y Leavitt (1) en su trabajo con el trigo demostraron que esta influencia del medio se ejerce también sobre la composición química de las plantas. Cuando trigo de una variedad de una localidad era cosechado en otras localidades con un medio muy diferente, la composición química del grano era diferente en cada localidad. Estas diferencias persistían en tanto el trigo era cosechado en la localidad particular, pero si en cualquier época la semilla de una localidad era cosechada en cualquiera de las otras el grano tomaba enseguida la composición del trigo cosechado constantemente en aquellas localidades. La planta del tabaco es extremadamente susceptible a los cambios del medio, pero tales cambios afectan a todas las plantas de una variedad pura de igual modo, y no causan un desdoblamiento del tipo. Entre las plantas cosechadas en Michigan, algunos de los tipos mostraron un matiz verde diferente del que presentaban los mismos tipos en Cuba, pero todas las plantas cambiaron por igual.

DESCRIPCION DE LOS TIPOS

La taxonomía de la sección Tabacum del género Nicotiana es infinitamente confusa y no es posible con los materiales de que disponemos, dar una clasificación apropiada de las formas comprendidas en estos estudios. Muchas de ellas son, indudablemente, especies bien definidas. Los hechos de que ellas se hayan mantenido durante un largo período de tiempo, que ningún esfuerzo se haya hecho por mejorarlas y que ellas se asemejen a las variedades de Méjico, parecen indicar que estas

(1) Le Clerc J. A. y Leavitt S. "Experimentos trilocales sobre la influencia del medio en la composición del trigo". U. S. Dep Agric. Bur. Chem. Bull. 128. pp. 18. 1910; Rev. in Bot. Gaz. 50: 153. 1910.

formas no se hallan muy alejadas de la especie original silvestre de tabaco. Como su clasificación definida requeriría el estudio de un material mucho más vasto del que tengo a mi disposición, parece mejor indicar la afinidad general de los tipos y dar las principales características por las que ellas pueden ser distinguidas. Por razones análogas, es inútil investigar el origen de las formas de tabaco que actualmente existen en Cuba. Muchos de los cosecheros tienen una vaga idea de que el tabaco de hoy día no es el verdadero tabaco cubano, famoso en otros tiempos. Es una común creencia la de que durante las largas guerras el cultivo del tabaco fué casi exterminado en la Isla, y que subsecuentemente se importó tabaco de Méjico, Puerto Rico y otras regiones. Es más probable, sin embargo, que aun en los primeros tiempos el tabaco de Cuba consistiera en una mezcla de formas. Ya desde 1722, Labat (1) describe cuatro formas cultivadas en las islas de América tropical, y es muy probable que éstas estuvieran generalmente distribuídas por todas las islas.

En las siguientes páginas se da una breve descripción e historia de los once tipos cultivados en Cuba y en Michigan. Al designar los tipos se usan los mismos números por los cuales ellos fueron designados en los cultivos. En las láminas que se incluyen mostrando hojas de los diferentes tipos, cada tipo está representado por todas las hojas de una sola planta de ese tipo.

Hablando en general, los tipos pueden dividirse en dos grupos. Las plantas del primer grupo están caracterizadas por tener las hojas anchas, redondeadas, cortas en comparación con su anchura, y apenas o nada panduradas, (2) sino sesiles, con una base ancha y aurículas decurrentes; o con las hojas inferiores contraídas en forma de mango, algo pandurado. La base o mango de las hojas en general, no es tan arrugada como en el segundo grupo. Las hojas superiores pequeñas, situadas en el tallo y que subtienden las ramas de la infloresecencia, son ovales, agudas o apenas acuminadas. El tubo de la corola se ensancha bruscamente por encima del centro, y el limbo es pentágono y oscuramente o apenas lobado, siendo los lóbulos apiculados. Las plantas de este grupo probablemente constituyen la especie colectiva Nicotiana macrophylla. El grupo por lo tanto debe ser designado como el grupo *Macrophylla*.

---

(1) Labat, Jean Baptiste, Nouveau voyage aux isles de l'Amerique, 4to. ed. 2: 166. 1724; la edición de 1722 no ha sido vista. Véase también Du Tertre Jean Baptiste, Histoire générale des Antilles, 2: 99. 1667; de quien se tomó la narración de Labat.

(2) (N. del T.) ''Panduradas'' quiere decir en forma de bandurria.

Las plantas del segundo grupo están marcadas por sus hojas oblongo-ovales, más largas en comparación con su anchura que las del primer grupo. Son más puntiagudas, amenudo acuminadas y tienen la base contraída en un mango muy ondulado en forma de bandurria y arrugado, con aurículas anchas, decurrentes. Las hojas más altas son entre ovales y lanceoladas y largamente acuminadas. El tubo de la corola es de forma de trompeta, ensanchándose gradualmente desde la base, con el limbo distintamente en forma de estrella y amenudo profundamente lobado, con los lóbulos sinuado-acuminados. Este grupo es más heterogéneo que el anterior y comprende la mayar parte del tabaco que se cosecha en Cuba. Las formas típicas de este grupo probablemente constituyen la especie colectiva Nicotiana havanensis. Algunas de las formas menos típicas pueden pertenecer a otras de las especies más antiguas.

GRUPO MACROPHYLLA

N° 7: Lám. I, fig. 1; Lám. III, fig. 7; Lám. VII, fig. 14.

El número 7 es un tipo vigoroso, verde oscuro, que creció hasta una altura de dos metros en Cuba y 2.5m. en Michigan. En el campo, creciendo cerca de las otras plantas del grupo Macrophylla, las plantas de este tipo se destacaban en fuerte contraste por razón de su color más oscuro y alto crecimiento, y su inflorescencia abierta y extendida. Las hojas son algo gruesas y de textura firme. Este tipo no agrada a los cosecheros cubanos, alguno de los cuales lo vieron en los canteros experimentales.

N° 16 y 28; Lám. IV, fig. 9.

El número 16 y el 28 resultaron ser idénticos. Son un tipo de hoja ancha, diferenciándose del número 7 en su menor desarrollo y crecimiento más compacto, así como en su color verde más pálido. Toda la inflorescencia es más compacta que la del número 7 y las flores son más pálidas. Cuando se siembra uno junto a otro, estos dos tipos muestran un notable y uniforme contraste con el número 7.

N° 18: Lám. I, fig. 2; Lám. V, fig. 11; Lám. VII, fig. 15.

El número 18 tiene el hábito general y las características del número 16 y el 28 a los que se asemeja más que al número 7. Este tipo se distingue de los otros por sus hojas notablemente grandes y anchas, que son suaves y flácidas, de modo que apare-

cen marchitas al sol. Algunas plantas de este tipo cosechadas en Cuba durante la estación del verano mostraron todas las características de las plantas madres que habían sido cosechadas durante el invierno anterior. En Michigan las hojas crecieron hasta un tamaño muy grande, pero permanecieron suaves y fláccidas, defiriendo claramente de las hojas más túrgidas de las otras formas.

GRUPO HAVANENSIS

Nº 25: Lám. I, fig. 3; Lám. V, fig. 10; Lám. VII, fig. 17.

El número 25 tiene hojas anchamente ovales u oblongas, arqueadas al principio y después deflexas, estrechadas en un mango distintamente pandurado, ondulado y rugoso que se ensancha de nuevo en grandes aurículas onduladas, terminando en largas alas decurrentes. Las hojas superiores son ovales u óvalo-lanceoladas y acuminadas. Esta forma puede ser considerada como típica de la mayoría del tabaco que se cosecha en Cuba. La mayor parte de las plantas en los campos pertenecen a este grupo, y difieren de la variedad particular aquí descrita solamente en detalles secundarios, tales como el matiz de las flores, la longitud y anchura de las hojas y la altura de las plantas. Estas variaciones de menor importancia, no obstante parecen ser trasmitidas con gran fidelidad en variedades descendientes de una sola planta. Los cosecheros cubanos que vieron los canteros, uniformemente señalaron a tales tipos como éste y los números 36 y 37 como el *tabaco criollo,* lo que significa que es el cubano puro. Los tipos de hoja ancha, así como las formas de hoja estrecha fueron generalmente consideradas desfavorablemente por los cosecheros de tabaco cubano. Por estos hechos parece probable que este tipo represente al tabaco cubano típico cultivado en la primitiva historia de la Isla y conocida en Horticultura como Nicotiana havanensis.

Nº 36 y 37.

Estas dos formas son también cubanas típicas y difieren del número 25 solamente en la anchura y longitud de las hojas. Las diferencias en la anchura de las hojas de las distintas variedades, aunque muy ligeras, eran sin embargo, aparentes cuando las plantas se hallaban en grupos próximos unos a los otros. No se debe dar demasiada importancia a las diferencias de esta naturaleza, a menos que no vayan acompañadas de otras características, o a menos que las diferencias puedan ser claramente definidas, construyendo las curvas de variabilidad. Para todos

los fines, excepto cuando se trate de la selección de variedades superiores, estos tipos pueden ser agrupados con el número 25 como tabaco cubano o habano típico.

Nº 12: Lám. II, fig. 4; Lám. IV, fig. 8; Lám. VII, fig. 18.

El número 12 es un tipo cubano, pero difiere de las formas anteriores en varios sentidos, de modo que fué fácilmente distinguido. Las hojas eran más gruesas, más rígidas y más estrechas que en las otras formas. En Cuba las hojas tenían un color peculiar verde gris que contrastaba fuertemente con el de las plantas vecinas. En Michigan esta diferencia en color era menos conspicua, pero todas las plantas de este tipo reaccionaron de igual modo en cuanto a la pérdida de color. Las flores son color de rosa subido. A causa de la rigidez de las hojas, su distancia en el tallo y la pequeñez de las superiores, la planta tiene un aspecto despejado, completamente distinto del de los tipos de hojas más grandes.

Nº 5: Lám. VII, fig. 16.

El número 5 es un tipo cubano con hojas desusualmente anchas, que son obtusas en el ápice, y con el mango no tan distinto como en los otros tipos. La forma tiende hacia los tipos de hoja ancha, las flores son blancas o color rosado muy pálido, con el limbo de la corola lobado como en los otros tipos cubanos. Las plantas retuvieron todas las características en Michigan.

Nº 32: Lám. II, fig. 5; Lám. VI, fig. 12.

El número 32 es notable a causa de su porte rígido y peculiar color verde azuloso oscuro. Las hojas son del tipo estrecho, oblongas u oblongo-ovales, erectas, formando un ángulo agudo con el tallo y con el ápice largamente puntiagudo y arqueado. La superficie está marcada por surcos y la base pandurada es muy arrugada. Las flores son de rosado oscuro a rosado pálido, con el limbo triangularmente lobado. El porte rígido y las hojas gruesas de color verde azuloso oscuro, hacen que estas plantas sean muy conspicuas en el campo. Las características de las plantas fueron retenidas en Michigan.

Nº 1: Lám. II, fig. 6; Lám. VI, fig. 13; Lám. VII, fig. 19.

En todos los campos de tabaco cubano se encuentran formas de hojas estrechas que se asemejan hasta cierto punto a

los tipos cubanos ordinarios, al menos mientras están entremezclados con ellos. Es de lo más difícil separar estas formas definidamente à causa de un gran número de gradaciones que se ofrecen entre las formas de hojas muy estrechas y las formas de hojas mucho más anchas que se aproximan al tabaco cubano típico. Estas formas no constituyen un gran tanto por ciento de la cosecha de tabaco. Ellas son suficientemente conspicuas, sin embargo, para atraer la atención de los cosecheros cubanos, quienes designan a tales formas por *lengua de vaca*. Cierto número de tales formas que variaban en la anchura de las hojas fué seleccionado, pero solamente se obtuvieron semillas de una sola forma. Las otras no produjeron chupones. El número 1 es una forma de hojas conspicuamente estrechas. Las plantas son de porte pequeño, teniendo las hojas grandes muy abajo del tallo, dándole así a la parte superior una apariencia de desnudez. Las hojas varían desde oblongo-puntiagudas a lanceolado-acuminadas. La superficie es ondulada, estando oblicuamente surcada paralelamente a las venas. La base es estrecho-pandurada, con aurículas decurrentes. Infloresceneia floja, abierta. Limbo de la corola profundamente lobado, con lóbulos ovales o triangularmente acuminados. Color de rosa pálido a rosa subido. En Michigan la forma retuvo el mismo porte con las hojas grandes en la parte inferior del tallo. La única diferencia era que las plantas crecieron más vigorosamente y tenían las hojas más grandes en el habitat del Norte. Los tipos como éste y el número 32 difieren muy visiblemente de los otros miembros del grupo *Havanensis* y es posible que ellos pertenezcan o otras especies.

CONCLUSION

El tabaco cosechado en Cuba consiste en una mezcla de un gran número de formas que mantienen sus caracteres de generación en generación. Las variedades puras conservadas fieles al tipo, pueden ser fácilmente seleccionadas de entre esta mezcla. Cuando tales variedades puras se cosechan en los climas del Norte ellas no se desdoblan en un número de nuevos tipos, sino que las plantas de cada variedad permanecen uniformes. Las modificaciones que surgen lo hacen por igual en todas las plantas de una variedad dada.



1
Macrophylla (No. 7).



2
Macrophylla (No. 18).



3
Havanensis criollo (No. 25).



4
Havanensis (No. 12).



5
Havanensis (No. 32).



6
Havanensis. Lengua de vaca (No. 1).



7
Macrophylla (No. 7).

Havanensis (No. 12).



8

9

Macrophylla (Nos. 16 y 28).

Havanensis criollo (No. 25).



10





11

Macrophylla (No. 18).

Havanensis (No. 32).

12



13

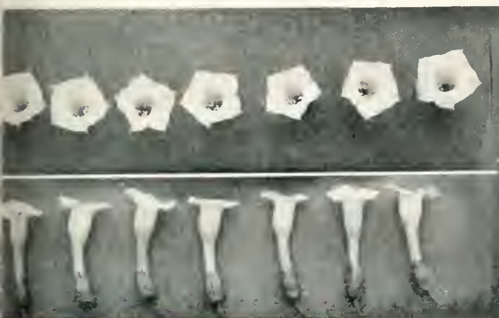
Havanensis, Lengua de vaca (No. 1).



14
Macrophylla (No. 7).



17
Havanensis criollo (No. 25).



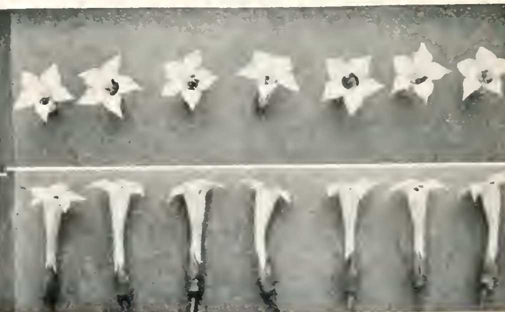
15
Macrophylla (No. 18).



18
Havanensis (No. 12).



16
Havanensis (No. 5).



19
Havanensis, Lengua de vaca (No. 1).

Boletines, Circulares e Informes anuales publicados hasta la fecha por la Estación Experimental Agronómica, con expresión de las editadas en inglés.

Boletines.

+ Nº 1 Insecto y enfermedades del tabaco.
+ „ 2 La caña de azúcar.
+ „ 3 El minador de las hojas y otras plagas del cafeto.
+ „ 4 Cultivo del tomate.
+ „ 5 Consideraciones sobre la aplicación de abonos verdes.
+ „ 5A Consideraciones generales sobre el cultivo de la caña.
+ „ 6 La fiebre tejana y la garrapata del ganado vacuno.
+ „ 7 Insectos y enfermedades del maíz, caña de azúcar y plantas similares.
+ „ 8 Cultivo de la lechuga.
+ „ 9 Insectos y enfermedades del naranjo.
+ „ 10 Propagación del tabaco en Cuba.
+ „ 11 Fabricación de quesos en Cuba.
+ „ 12 Insectos y enfermedades de las hortalizas.
+ „ 13 El cultivo de la hortaliza en Cuba.
+ „ 14 Fertilizantes en Cuba.
+ „ 15 Pudrición del cogollo del cocotero y otras enfermedades del cocotero en Cuba.
+ „ 16 La fertilización del tabaco.
+ „ 17 Irrigación.

„ 18 Cultivo del maní.
„ 19 Cultivo de la alfalfa.
„ 20 Insectos y enfermedades de la yuca en Cuba.
„ 21 Las especies y variedades de malangas cultivadas en Cuba.
„ 22 La flora de Cuba.
„ 23 Tipos de tabaco cubano.

Informes.

Primer informe anual comprendido del 1º de Abril de 1904 al 30 de Junio de 1905. (Sólo en español).

+ Segundo informe anual, primera y segunda parte, del 30 de Junio de 1905 al 1º de Enero de 1909. (Español e inglés).

Circulares.

Nº 1 Propósito de la Estación Central Agronómica.
„ 2 Sustancias útiles como fertilizantes.
„ 3 ¿Por qué labramos el terreno?
„ 4 Abono para el tabaco.
„ 5 Semilleros de tabaco.
„ 6 Cow-peas y velvet-beans.
„ 7 Cultivo del tabaco.
„ 8 El cultivo de la caña de azúcar en tierras cansadas.
„ 9 Abortos infecciosos en el ganado vacuno.
„ 10 Algunos parásitos del ganado.
„ 11 Semilleros de hortalizas.
„ 12 La sarna en el caballo.
„ 13 El caucho.
„ 14 El estudio de los insectos.
„ 15 Higiene animal.
„ 16 Trabajo del Departamento de Botánica en la Estación Central Agronómica.
„ 17 El cultivo del cacao.
„ 18 Los hongos y bacterias en relación con las enfermedades de las plantas.
„ 19 Sistema moderno de siembra de caña.
„ 20 Introducción de las abejas en Cuba.
„ 21 Estacas.
„ 22 Diarrea infecciosa o bobería de los terneros y el higadillo de las gallinas.
„ 23 Estaciones Agronómicas, sus métodos y propósitos.
„ 24 Propagación de los árboles del género citrus.
„ 25 Carácter de los perjuicios que ocasionan los insectos.
+ „ 26 La educación en agricultura.
+ „ 27 El carbunclo sintomático y la vacunación.
„ 28 Algunos inconvenientes en los semilleros de Cuba.
+ „ 29 Heridas en los animales.
+ „ 30 Esterilización de la tierra, etc., tabaco.
+ „ 31 Tétano o pasmo.
„ 32 El cultivo del banano y de la piña.
+ „ 33 Insecticidas y fungicidas.

Nº 34 Cannavalia. Malacates aplicados al riego. Consideraciones sobre el cultivo de los bosques. Sección de consultas.

,, 35 Chícharo de vaca. Fabricación de mantequilla en Cuba. La ceguera en los terneros. El fresal y su cultivo en Cuba. Consideraciones sobre los árboles. Sección de consultas.

,, 36 Fabricación de la leche condensada. Alimentación racional de las plantas. Análisis de los principios inmediatos del ceriman de México. Algo sobre el arbolado de las carreteras. Importancia de la contabilidad agrícola. Sección de consultas.

,, 37 ¿Por qué ha bajado el precio del tabaco en Cuba? Cultivo del cocotero, del yute, de la coca y del henequén. El cultivo del caucho. Jisas del ganado caballar. Cultivo de la vainilla en Cuba. Sección de consultas.

,, 38 Cómo se puede mejorar el ganado vacuno en Cuba. La viruela de las aves. Mezcla de abonos químicos. Informe sobre la existencia y alteración de la variedad del tabaco de Cuba. Sección de consultas.

,, 39 Debe abolirse la quema. Escardas. Caracteres distintivos y ventajas del ganado Jersey. Algunas fórmulas útiles al criador de cerdos. El millo para escoba . Sección de consultas.

,, 40 Cómo puede conseguirse que la leche sea un alimento sano. Leyes Agrarias. Cómo se aprecia por los dientes la edad del ganado vacuno. Contra el gorgojo en el maíz. Mezcla de abonos químicos. Sección de consultas.

,, 41 Cultivo en seco o de temporal. Las gallinas de razas seleccionadas en la Estación Experimental Agronómica. Algunas consideraciones sobre las razas de gallinas importadas. Método para combatir el gorgojo en el maíz. El Palma-cristi o Higuereta. Sección de consultas.

,, 42 Cultivo en seco o en temporal. La influencia de los bosques en agricultura. La fiesta del "Día del Arbol". El cultivo de la col y sus variedades. Insectos y enfermedades de los aguacates. Los Silos. Sección de consultas.

,, 43 Ganado vacuno. Catarro contagioso de las aves de corral. Informe preliminar sobre las plagas de la caña

de azúcar en Cuba. Insectos y enfermedades de los aguacates. Sección de consultas.

Nº 44 *El Rosal.* Descripción. Clasificación. Variedades. Cultivo en general. Razas de cerdos y su adaptación al clima y suelo de Cuba. Análisis del arroz de la tierra y anotaciones. Sección de consultas.

„ 45 Consideraciones sobre el cultivo del arroz, por el señor Fernando Gonzálcz Jústiz, Jefe interino del Departamento de Agricultura. Nuevo método de inmunización contra el cólera en los cerdos, por el Dr. E. L. Luaces, Jefe del Departamento de Zootecnia. — Manera adecuada de sembrar, cuidar y abonar los naranjos, por el Sr. E. H. Lamsfus, Jefe del Departamento de Horticultura. — Reseña sobre el zapote blanco de México, por el Dr. Juan T. Roig, Jefe del Departamento de Botánica.— Sección de consultas.

„ 46 El Cólera del cerdo o "Pintadilla", por el Dr. B. M. Bolton.

NOTA: Las publicaciones marcadas con una cruz indican que fueron impresas en inglés y en español y las que no llevan esta señal que sólo fueron impresas en español.

INDICE

	Págs.
Nota preliminar	1
Tipos de Tabaco Cubano	2
Composición del tabaco	3
Métodos de Agricultuta	4
Experimentos de cultivo	5
Discusión	8
Descripción de los tipos	10
Grupo Macrophylla	12
Grupo Havanensis	13
Conclusión	15
Publicaciones de la Estación Agronómica	17

BOLETIN Nº 24. FEBRERO, 1915.

REPUBLICA DE CUBA

SECRETARIA DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

ESTACION EXPERIMENTAL AGRONOMICA

EFECTOS DE LA SOMBRA SOBRE LA TRANSPIRACION Y LA ASIMILACION DE LA PLANTA DEL TABACO EN CUBA

POR

HEINRICH HASSELBRING

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN

SANTIAGO DE LAS VEGAS, HABANA

HABANA

IMPRENTA, PAPELERIA Y ENCUADERNACION DE RAMBLA, BOUZA Y Cª

CALLE DE PI Y MARGALL, NUMS. 33 Y 35

1915

PERSONAL DE LA ESTACION.

DIRECCION.

Sr. J. T. Crawley.—Director.
„ Luis A. Rodríguez.—Traductor.
„ Carlos Escasena.—Contador.
Mrs. M. Hernández.—Bibliotecaria.
Sr. Martín Gafas.—Auxiliar de la Dirección.
„ Néstor Agüero.—Auxiliar.
„ Armando Gómez.—Auxiliar.

DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA.

Sr. T. H. Lougher.—Jefe.
„ Armando Lora.—Ayudante Técnico.
„ Avelino Rojas.—Jefe de Campo.

DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA.

Sr. H. A. Van Hermann.—Jefe.
„ Rafael Oliva.—Ayudante Técnico.
„ José Acebal.—Auxiliar de Oficina.
„ Juan Quesada.—Jardinero.

DEPARTAMENTO DE VETERINARIA Y ZOOTECNIA.

Dr. Emilio L. Luáces.—Jefe.
Dr. Alejandro García Iznaga.—Ayudante de Veterinaria.
Sr. Rafael González Orozco.—Auxiliar de Oficina.

DEPARTAMENTO DE QUIMICA.

Sr. C. N. Ageton.—Jefe.
„ Dr. Enrique Babé.—Ayudante Técnico.
„ R. G. O'Kane.—Ayudante Técnico.
„ A. Santamaría.—Auxiliar de Laboratorio.

DEPARTAMENTO DE BOTANICA.

Dr. J. T. Roig.—Jefe.
Sr. Rodolfo Arango.—Auxiliar del Laboratorio.

DEPARTAMENTO DE PATOLOGIA Y ENTOMOLOGIA.

Sr. J. R. Jhonston.—Patólogo.
Dr. R. A. Jehle.—Ayudante Patólogo.
Sr. Patricio P. Cardín.—Entomólogo.
Sr. Abelardo Herrera.—Auxiliar del Laboratorio.

DEPARTAMENTO DE MECANICA.

Sr. Ricardo Poldo.—Mecánico.
Sr. Ramón Díaz.—Carpintero.

DEPARTAMENTO DE EPIZOOTIAS.

Dr. B. M. Bolton.—Experto encargado de los trabajos de la Pintadilla.
Dr. R. de Castro.—Jefe del Departamento
Dr. Ernesto Cuervo.—Preparador de Vacuna.
Dr. Ignacio Iduate.—Veterinario Auxiliar.
Sr. Miguel Frau.—Auxiliar del Laboratorio.

NOTA PRELIMINAR

Las experiencias, de las cuales estos dos trabajos constituyen una memoria, fueron llevadas a cabo en su parte principal, durante los años de 1907-09; cuando el Dr. H. Hasselbring era Jefe del Departamento de Botánica de esta Estación.

Antes de que la investigación fuera completada, y antes de que ninguno de los resultados fueran publicados, fué separado de su destino por el Gobierno Cubano. El trabajo fué finalmente completado en los Estados Unidos y publicado en la "Botanical Gazette.".

Conociendo el carácter fundamental del trabajo y su íntima relación con las futuras experiencias del tabaco de esta Estación; rogué especialmente al Dr. Hasselbring permitiera, que los dos trabajos fueran impresos y distribuídos como dos Boletines de esta Estación, quedando el que suscribe, por ello reconocido al Dr. Hasselbring y a la revista "Botanical Gazette" que proveyeron los fotograbados para los trabajos que siguen.

El Director.

EFECTOS DE LA SOMBRA SOBRE LA TRANSPIRACION

Y LA ASIMILACION DE LA PLANTA DEL TABACO EN CUBA

POR HEINRICH HASSELBRING

TRADUCIDO POR JUAN T. ROIG

INTRODUCCION

Este trabajo da una relación de los experimentos llevados a cabo en la parte occidental de Cuba con el objeto de determinar el efecto sobre la transipración y la asimilación en la planta del tabaco de la sombra del cheese-cloth, que se usa frecuentemente en aquella región para dar sombra al tabaco. Un estudio comparativo de la transpiración y asimilación de la planta del tabaco en las condiciones normales y bajo las condiciones inducidas por la sombra del cheese-cloth es interesante par varias razones. Primero, aunque las investigaciones (1) sobre la influencia de las diferentes intensidades de luz en la transpiración han conducido casi siempre a la conclusión de que la cantidad de transpiración disminuye con el decrecimiento de la iluminación, los experimentos que han establecido esta conclusión han tenido que ser necesariamente llevados a cabo con plantas o partes de plantas que pudiesen ser mantenidas en observación por un corto período de tiempo solamente, y a menudo bajo las condiciones del laboratorio. No tenemos a nuestra disposición datos que permitan establecer una comparación de la transpiración de plantas en condiciones normales, con otras de la misma clase sombreadas durante todo su desarrollo. (2) Segundo, en vista del hecho de que una gran parte de

(1) Kohl, G., Die Transpiration der Pflanzen, ect. pp. 52-74. 1886; Burgerstein, A., Die Transpiration der Pflanzen pp. 85-103. 1904; Livingston, B. E., La intensidad de la luz y la traspiración. Bot. Gaz. 52: 417-438. 1911.

(2) Fittbogen ciertamente cosechó hasta su madurez algunas plantas de avena en un invernadero, y otras en el campo abierto. El consideraba la pérdida de luz debida a su paso al través del cristal como uno de los factores que tendían a disminuir la transpiración de las plantas. Este experimento, sin embargo, difícilmente puede ser clasificado como un estudio del efecto de la sombra sobre la transpiración. Fittbogen J.,

la cosecha de tabaco es sembrada regularmente bajo sombra, tales datos no están desprovistos de interés práctico, especialmente en regiones como las de Cuba occidental, donde la cosecha anual requiere irrigación y donde gran parte de la irrigación es llevada a cabo por medio de penoso trabajo manual. Finalmente, en la mente de los investigadores, la transpiración ha estado frecuentemente asociada con la asimilación. Las cantidades de agua que requieren las cosechas agrícolas han sido generalmente fijadas por la relación que existe entre la cantidad de agua transpirada y la cantidad de materia seca producida. Como regla general esta relación ha sido considerada simplemente como una conveniente expresión empírica de la utilización del agua por las plantas; pero algunos escritores han supuesto una relación más estrecha y han postulado una influencia directa de la transpiración sobre la producción o a la inversa. Por lo tanto, es de interés determinar hasta qué punto las condiciones inducidas por la sombra, ya directamente o por medio de su influencia sobre la transpiración, afectan a la producción.

Por estas razones se emprendió el trabajo que se describe en las páginas siguientes, en la Estación Experimental Agronómica situada en Santiago de las Vegas, durante la estación de 1908 a 1909. Por la constante y diligente ayuda prestada al llevar a cabo el trabajo metódico requerido por esta investigación, estoy muy obligado a los señores Enrique Ibáñez y Agustín García, mis ayudantes de la Estación en aquella época.

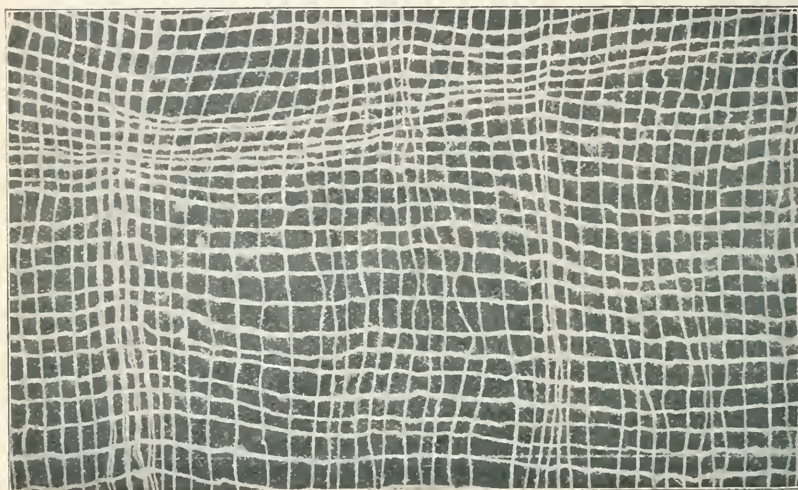
MEDIO

EXPOSICIÓN GENERAL.

Para los fines de estos experimentos se sembraron seis plantas de tabaco en el campo abierto y seis bajo la sombra del cheese-cloth, de la manera que se describe más adelante. El cheese-cloth era de la clase generalmente usada en Cuba y en todas partes para dar sombra al tabaco (fig. 1). Durante el mediodía, cuando los rayos del sol están casi perpendiculares, la tela proyecta una sombra apenas perceptible, que, sin embargo, es más notable por la mañana temprano o por la tarde. A fin de determinar el efecto del cheese-cloth sobre el medio en que viven las plantas, se hicieron mediciones durante el curso de los

Über Wasserverdunstung der Haferpflanze unter verschiedenen Wärme-, Licht-, und Luftfeuchtigkeits-Verhältnissen. Landw. Jahrb. 3: 141-146. 1874.

experimentos de los diversos factores circunstantes, lo mismo bajo el cheese-cloth que en el campo abierto. Los resultados de estas mediciones se dan en los siguientes párrafos.



Fotografía del cheese-cloth usado en los experimentos: tamaño natural.

LUZ

La intensidad de la luz bajo las dos condiciones fué medida por el método fotométrico. El método en general era el descrito por Wiesner [1] y usado por él en sus extensas investigaciones sobre las relaciones de la luz con las plantas. Sin embargo, debido a la dificultad de fabricar un papel sensible que en alguna fase del proceso de oscurecimiento pudiera igualar exactamente al tinte normal bondadosamente remitido al que escribe por el Profesor Wiesner, en estas observaciones se usó un instrumento tipo, el *exposímetro* de Wynne. El tiempo de exposición fué medido por medio de un reloj de segundos muertos. [2]

La aplicabilidad de este método, así como sus deficiencias han sido ampliamente discutidas por Wiesner y otros, y re-

(1) Wiesner J. Der Lichtgenuss der Planzen pp. 10-33. 1907.
(2) N. del T. "Stop-watch".

cientemente Livingston [1] ha sometido a una comparación crítica este y otros métodos de medición de la energía solar. Estas discusiones no necesitan ser repetidas aquí. A pesar de la deficiencia del método tiene la ventaja de ser capaz de fácil manipulación, y da resultados suficientemente correctos para una comparación de los valores relativos de luz bajo la sombra del cheese-cloth y en el campo abierto.

Las observaciones fueron tomadas en Diciembre 12, Diciembre 23 y Enero 25. Diciembre 12 y Enero 25 fueron días claros con sólo algunas nubes brumosas, que son habituales en Cuba hacia el mediodía. Diciembre 23 fué nublado, de modo que toda la luz de ese día era difusa. El primer día, Diciembre 12, se tomaron diez observaciones comunmente en cada período de una hora para cada clase de luz bajo cada una de las condiciones, pero a causa del largo tiempo que requería el hacer ese número de observaciones y el cambio de luz que ocurría mientras tanto, solamente se tomaron cinco observaciones en cada lectura en los otros días. Por regla general, las observaciones eran tomadas alternativamente dentro y fuera del toldo. Puesto que la ecuación personal en la apreciación del color es probable que juegue una parte importante en la determinación del tiempo requerido por el papel sensible para alcanzar un tinte tipo, se hizo el cálculo del error probable del promedio para cada serie de observaciones, excepto algunas tomadas temprano o tarde en el día, cuando a causa de la debilidad de la luz, no era posible en algunos casos tomar más de una o dos observaciones. Un examen de los errores probables dados en la columna de promedios demuestra que no son de una magnitud indebida. Puede también afirmarse que las diez o cinco observaciones de las cuales se tomó el promedio, mostraban una concordancia muy estrecha, por lo general dentro de una fracción de segundo de unas con respecto a las otras, excepto cuando las exposiciones eran muy largas, esto es, 30 segundos o más; aunque, como se ha dicho, las observaciones fueron tomadas alternativamente en las dos estaciones, de modo que el observador no fuese influenciado por la observación y la anotación previas. Con las observaciones así hechas cada hora en cada estación se calculó el promedio del tiempo de exposición. Estos promedios con sus errores probables se dan en la Tabla I.

---

(1) Livingston, loc. cit.

TABLA I

Promedio de duración (en segundos) de las exposiciones hechas al determinar los valores luminosos.

Tiempo de exposición	*Campo abierto*		*Sombra*	
	Luz total	*Luz difusa*	*Luz total*	*Luz difusa*
Diciembre 12.				
8:15- 8:30 a. m.	5.33±0.12	10.66±0.10	8.72±0.10	12.13±0.25
9:15- 9:30 a. m.	3.56±0.07	6.90±0.13	6.22±0.11	9.72±0.13
10:00-10:15 a. m.	2.92±0.09	7.58±0.18	4.36±0.10	7.31±0.11
11:00-11:15 a. m.	2.23±0.05	8.26±0.13	3.29±6.02	9.32±0.12
12:30- 1:00 p. m.	2.32±0.06	7.55±0.13	3.06±0.11	9.29±0.10
1:30- 2:00 p. m.	3.58±0.07	9.67±0.10	5.13±0.07	10.48±0.21
2:30- 3:00 p. m.	5.16±0.11	12.30±0.23	7.14±0.19	10.33±0.12
3:30- 4:00 p. m.	8.70±0.18	17.26±0.18	11.34±0.12	15.48±0.34
4:45- 5:15 p. m.	24.32±0.95	60.00	134.30	....
Diciembre 23.				
7:00 a. m.	....	33.07±0.86	....	56.33±1.03
8:00 a. m.	....	10.68±0.89	....	15.68±0.57
9:00 a. m.	....	6.46±0.12	....	9.23±0.49
10:00 a. m.	....	7.72±0.18	....	12.52±0.12
11:00 a. m.	....	6.76±0.41	....	8.80±0.50
12:00 m.	....	10.68±0.17	....	13.66±0.18
1:00 p. m.	....	5.14±0.08	....	7.84±0.08
2:00 p. m.	....	6.34±0.16	....	8.14±0.08
3:00 p. m.	....	6.96±0.08	....	10.56±0.11
4:00 p. m.	....	14.36±0.28	....	21.40±0.34
5:00 p. m.	....	87.50±3.04	....	94.00±0.67
Enero 25.				
7:00 a. m.	59.50±2.36	....	71.00±4.05	....
8:00 a. m.	8.80±0.06	....	13.65±0.10	....
9:00 a. m.	3.60±0.07	8.48±0.08	7.12±0.12	11.20±0.10
10:00 a. m.	3.00±0.06	10.32±0.14	6.32±0.10	11.60±0.20
11:00 a. m.	2.34±0.09	6.88±0.16	4.76±0.11	7.82±0.07
12:00 m.	2.04±0.05	6.92±0.16	3.60±0.08	8.16±0.08
1:00 p. m.	2.48±0.05	7.68±0.09	4.00±0.06	8.56±0.16
2:00 p. m.	3.52±0.08	10.08±0.12	5.44±0.10	11.35±0.17
3:00 p. m.	5.60±0.21	13.12±0.29	8.12±0.09	14.68±0.22
4:00 p. m.	7.20±0.09	20.00±0.30	18.48±0.26	....

TABLA II

Valores relativos de luz bajo la sombra del cheese-cloth y en el campo abierto.

Tiempo de la observación	Luz total		Luz difusa		Relación Difusa/Total	
	Campo abierto	Sombra	Campo abierto	Sombra	Campo abierto	Sombra
Diciembre 12						
8:15– 8:30 a. m.	4.2	2.5	2.1	1.8	0.50	0.72
9:15– 9:30 a. m.	6.3	3.6	3.2	2.3	0.51	0.64
10:00–10:15 a. m.	7.6	5.1	2.9	3.0	0.38	0.59
11:00–11:15 a. m.	10.0	6.8	2.7	2.4	0.27	0.35
12:30– 1:00 p. m.	9.6	7.3	2.9	2.4	0.30	0.33
1:30– 2:00 p. m.	6.2	4.3	2.3	2.1	0.37	0.49
2:30– 3:00 p. m.	4.3	3.1	1.8	2.2	0.42	0.71
3:30– 4:00 p. m.	2.5	2.0	1.3	1.4	0.52	0.70
4:45– 5:15 p. m.	0.9	0.2	0.4	....	0.44	....
Diciembre 23						
7:00 a. m..........	....	....	1.6	0.9	....	....
8:00 a. m..........	....	....	4.8	3.3	....	....
9:00 a. m..........	....	....	7.9	5.6	....	....
10:00 a. m..........	....	....	6.7	4.1	....	....
11:00 a. m..........	....	....	7.6	5.8	....	....
12:00 m..........	....	....	4.8	3.8	....	....
1:00 p. m..........	....	....	10.0	6.5	....	....
2:00 p. m..........	....	....	8.1	6.1	....	....
3:00 p. m..........	....	....	7.4	4.9	....	....
4:00 p. m..........	....	....	3.6	2.4	....	....
5:00 p. m..........	....	....	0.6	0.5	....	....
Enero 25						
7:00 a. m..........	0.3	0.3	....	....	....	....
8:00 a. m..........	2.3	1.5	....	....	....	....
9:00 a. m..........	5.7	2.9	2.4	1.8	0.42	0.62
10:00 a. m..........	6.8	3.2	2.0	1.8	0.29	0.56
11:00 a. m..........	8.7	4.3	3.0	2.6	0.34	0.60
12:00 m..........	10.0	5.7	2.9	2.5	0.29	0.44
1:00 p. m..........	8.2	5.1	2.7	2.4	0.33	0.47
2:00 p. m..........	5.8	3.7	2.0	1.8	0.34	0.49
3:00 p. m..........	3.6	2.5	1.6	1.4	0.44	0.56
4:00 p. m..........	2.8	1.1	1.0	....	0.36	....

La intensidad de la luz es, desde luego, proporcional a la recíproca del tiempo de exposición. Por consiguiente, estas recíprocas fueron obtenidas, pero a fin de reducir las cifras de cada día a valores relativos, a la intensidad de luz más alta de cada día se le asignó el valor de 10, y los otros valores fueron reducidos a la misma base. Estas cifras se dan en la Tabla II. Los valores relativos de luz para cada día, por lo tanto, son todos directamente comparables, pero las cifras para cada día no son directamente comparables con las de otros días, puesto que se tomó como unidad un número diferente para cada día. Este sistema fué adoptado, puesto que no era el propósito comparar los valores de luz de los diferentes días, sino solamente los obtenidos bajo el toldo de cheese-cloth con los del exterior.

De la Tabla II pueden deducirse las siguientes conclusiones: En los días claros (Diciembre 12 y Enero 25) la luz total dentro del toldo era de 30-40 por ciento, o sea como un tercio menor que la del exterior, pero la luz difusa mostró muy poca diferencia en las dos estaciones en esos días. En Diciembre 23, sin embargo, que no hubo un sol brillante, la luz total dentro del toldo (difusa toda) estaba reducida como en un tercio. En los días claros la relación de la luz difusa a la luz total era mucho más alta dentro del toldo que en el campo abierto. El efecto del toldo de cheese-cloth, por consiguiente, resulta ser no solamente el de reducir la suma total de luz disponible para las plantas sino también en transformar una gran proporción de la luz directa en luz difusa. Las plantas que crecen dentro del toldo tienen disponible para la fotosíntesis menos luz total que las plantas que crecen en el exterior, pero una mayor proporción de esta luz es difusa.

TEMPERATURA

Las temperaturas en cada una de las dos estaciones fueron anotadas por medio de termógrafos Fries colocados bajo cobertizas construídos de tal modo, con dobles techos y costados abiertos, que protegían a los instrumentos de los rayos directos del sol y de la lluvia sin impedir la libre circulación del aire. Los termógrafos habían sido cuidadosamente corregidos

durante una prueba de varias semanas con anterioridad al comienzo de los experimentos. Después de haber sido situados en el campo, ellos eran comparados diariamente con termómetros tipos, cuyas ampolletas pendían junto á los fuelles de los instrumentos. Los termógrafos concordaron muy estrechamente con los termómetros durante todo el experimento y necesitaron muy poca corrección ulterior.

Los promedios diarios de temperatura durante el curso del experimento, fueron obtenidos integrando las anotaciones para cada día con un planímetro. Los resultados así obtenidos, junto con las diferencias entre los promedios diarios dentro del toldo y en el campo abierto, se dan en la Tabla III. Las anotaciones se dan en grados Fahrenheit, puesto que los instrumentos anotaban en esa escala; pero los valores han sido calculados también en grados Centígrados, que se dan en las dos últimas columnas.

La Tabla III demuestra que no había una diferencia marcada entre la temperatura bajo el toldo y la del exterior. La diferencia era comunmente menor de un grado. Más aún, era algunas veces positiva y otras negativa. La suma de las diferencias para el período total es sólo de 7°.67 F. El promedio del exceso diario de la temperatura fuera del toldo sobre la del interior era por lo tanto aproximadamente de 0°.14. Esto es contrario a los resultados obtenidos por Stewart (1) quien encontró que en el Valle de Connecticut el promedio diario de temperatura dentro del toldo de cheese-cloth era de 1-3° F. más elevado que en el exterior. Es posible que las condiciones climatológicas en estas dos regiones sean suficientemente diferentes para explicar los efectos aparentemente distintos del cheese-cloth, pero debe hacerse notar que Stewart obtuvo su promedio diario de temperatura de los máximos y mínimos de temperatura de cada día, método que no da el verdadero promedio de temperatura. Es evidente por los datos de la Tabla III que bajo las condiciones climatológicas que prevalecen en el Oeste de Cuba durante los meses de Diciembre y Enero los toldos de cheese-cloth usados para dar sombra al tabaco en aquella región, muestran muy poca tendencia a retener el calor.

---

(1) Stewart, J. B., Los efectos de la sombra sobre las condiciones de los terrenos. U. S. Dep. Agric. Bureau of Soils. Bull. 39. 1907.

TABLA III

Promedio diario de la temperatura.

Durante 24 horas terminando a las 4 p. m.	*Temperatura media (Fahrenheit)* Campo abierto	*Temperatura media (Fahrenheit)* Sombra	*Diferencia*	*Temperatura media (Centigrados)* Campo abierto	*Temperatura media (Centigrados)* Sombra
Diciembre 4	72.23	....	....	22 35	....
,, 5	69.54	70.91	+1.37	20.86	21.62
,, 6	75.35	76 14	+0.79	24.08	24.52
,, 7	74.54	73.93	—0.61	23.63	23.29
,, 8	68.52	69.03	+0.51	20.29	20.57
,, 9	71.67	71.12	—0.55	22.04	21.73
,, 10	69.68	68.77	—0.91	20.93	20.43
,, 11	64.86	61.90	—2.96	18.26	16.61
,, 12	62.86	63.56	0.70	17.14	17.53
,, 13	67.03	66.55	—0.48	19.46	19.19
,, 14	64 46	64.86	+0.40	18.03	18.25
,, 15	67.02	68.13	+1.11	19.46	20 07
,, 16	66.85	67.74	0.89	19.36	19.85
,, 17	67.26	68.53	1.27	19.59	20.29
,, 18	64.68	67.40	+2.72	18.16	19.67
,, 19	69.00	69.82	0.82	20.56	21.01
,, 20	71.17	72.05	0.88	21.76	22.25
,, 21	67.75	67 60	—0.15	19.86	19.78
,, 22	68.90	70.55	+1.65	20.50	21.42
,, 23	67.06	67.43	0.37	19.48	19.68
,, 24	65.04	65.10	+0.06	18.36	18.39
,, 25	65.34	64.95	—0.39	18.52	18.30
,, 26	63.42	63.54	+0 12	17.46	17.52
,, 27	58.30	58.45	+0.15	14.61	14.69
,, 28	65.76	65.25	—0.51	18.76	18.47
,, 29	67.94	67.62	—0.32	19.97	19 79
,, 30	72.85	70.51	—2.34	22.69	21.39
,, 31	72.00	70.86	—1.14	22.22	21.59
Enero 1	69.68	68.04	—1.64	20.93	20.02
,, 2	68.23	68.01	—0.22	20.13	20.01
,, 3	72.13	71.02	—1.11	22.29	21.68
,, 4	73.81	72 81	—1.00	23.23	22.67
,, 5	72.28	71.78	—0.50	22.38	22.10
,, 6	68 62	68.47	—0.15	20.34	20.26
,, 7	63.29	62.17	—1.12	17.38	16.76
,, 8	62.69	61.39	—1.30	17.05	16.33
,, 9	66.67	65.28	—1.39	19.26	18.49
,, 10	66.58	66.64	0.06	19.21	19.24
,, 11	65.07	64.80	—0.27	18.37	18.22
,, 12	66.89	66.60	—0.29	19.38	19.22
,, 13	65.69	65.14	—0.55	18.72	18.41
,, 14	71.80	69.51	—2.29	22.11	20.84
,, 15	67.50	65.73	—1.77	19 72	18.74
,, 16	67.42	67.09	—0.33	19.68	19.49
,, 17	65.33	64.13	—1.20	18.52	17.85
,, 18	63.84	63.45	—0.39	17.69	17 47
,, 19	65.58	67.00	+1.42	18.66	19.44
,, 20	66.40	66.37	—0.03	19.11	19.09
,, 21	65.96	65.18	—0.78	18.87	17.88
,, 22	71.24	70.24	—1.00	21.80	21.24
,, 23	68.05	68.57	+0.52	20.03	20.32
,, 24	65.98	66.87	+0.89	18.88	19.37
,, 25	66.35	66.22	—0.13	19.08	19.01
,, 26	62.58	64.40	+1.82	16.99	18.00
,, 27	63.13	64.10	+0.97	17.29	17.83
,, 28	60.20	60.86	+0.66	15.67	16.03

HUMEDAD RELATIVA

La humedad relativa en las dos estaciones fué anotada por medio de higrómetros Draper. Estos instrumentos, como los termógrafos, habían sido mantenidos en observación durante varias semanas antes del comienzo de los experimentos, y durante este tiempo habían sido ajustados para que correspondieran en toda la parte inferior de su recorrido con un psícrómetro de honda. Puesto que la escala de estos instrumentos no era ajustable no fué posible hacerla corresponder con las lecturas del psicrómetro en todo el recorrido de la escala. Por la noche, cuando el psicrómetro de honda marcaba regularmente una humedad relativa de 100 por ciento, los higrómetros aun denotaban un déficit de 4-5 por ciento. Los instrumentos registradores, sin embargo, concordaban el uno con el otro en todo el recorrido del movimiento de las plumas. Cada semana durante el curso del experimento los instrumentos eran comparados colocándolos uno junto al otro durante una hora. Ellos fueron vueltos a corregir una vez solamente durante todo el tiempo. Para compensar los efectos de las diferencias accidentales no tenidas en cuenta, los higrómetros de las dos estaciones eran cambiados el uno por el otro cada semana. De lo que se ha dicho resultará claro que sólo un valor relativo puede atribuirse a las anotaciones de la humedad. Puesto que los dos instrumentos concordaban entre sí cuando se les mantenía en las mismas condiciones, esta anotación, no obstante debiera dar una idea clara de las diferencias en la humedad relativa, dentro y fuera del toldo. Los promedios diarios fueron obtenidos integrando las curvas de las anotaciones (que están en cartas circulares) por medio de un instrumento Bristol-Durand para hallar el promedio de radios. Estos promedios, junto con las diferencias entre las cifras obtenidas para las dos estaciones en cada día se dan en la Tabla IV. En adición a las anotaciones del higrómetro, se tomaron anotaciones diarias al mediodía en las dos estaciones por medio de un psicrómetro de honda. Los resultados de estas observaciones se dan en la cuarta y quinta columna de la Tabla donde cada cifra representa el promedio de cinco lecturas. Estas observaciones tomadas al mediodía representan aproximadamente la humedad relativa más baja para cada día.

TABLA IV

Promedio diario de humedad.

Durante 24 horas terminando a las 4 p. m.	Higrómetro			Psicrómetro de honda		
	Campo abierto	Sombra	Diferencia	Campo abierto	Sombra	Diferencia
Diciembre 1	79.5	79.0	—0.5	....	....	....
,, 2	78.5	79.5	1.0	....	....	....
,, 3	79.5	80.0	0.5	....	....	....
,, 4	79.5	80.0	0.5	....	....	....
,, 5	84.5	84.0	—0.5	....	....	....
,, 6	78.5	79.0	0.5	....	....	....
,, 7	78.0	78.5	-0.5	....	....	....
,, 8	81.0	82.0	1.0	....	....	....
,, 9	81.5	84.0	2.5	....	....	....
,, 10	83.0	85.5	2.5	86.0	83.6	—2.4
,, 11	74.0	77.0	3.0	46.2	49.0	2.8
,, 12	79.5	81.5	2.0	47.4	48.6	1.2
,, 13	89.0	91.0	2.0	86.0	88.6	2.6
,, 14	79.5	82.5	3.0	49.6	51.4	1.8
,, 15	79.5	83.0	3.5	51.6	57.4	5.8
,, 16	84.5	86.5	2.0	59.4	61.6	2.2
,, 17	79.5	81.5	2.0	53.0	56.8	3.8
,, 18	76.0	77.0	1.0	46.0	46.6	0.6
,, 19	75.0	78.0	3.0	44.6	44.8	0.2
,, 20	78.5	78.5	....	49.0	49.0	....
,, 21	80.0	80.5	0.5	56.2	54.0	—2.2
,, 22	86.0	84.5	—1.5	51.2	53.2	2.0
,, 23	85.5	86.5	1.0	73.8	73.4	—0.4
,, 24	77.5	78.5	1.0	46.4	47.6	1.2
,, 25	82.5	83.0	0.5	63.4	63.0	—0.4
,, 26	78.0	80.0	2.0	56.8	61.4	4.6
,, 27	78.0	79.5	1.5	50.6	52.2	1.6
,, 28	71.0	73.5	2.5	43.0	44.0	1.0
,, 29	71.0	73.0	2.0	49.6	52.4	2.8
,, 30	81.0	83.0	2.0	66.4	70.2	3.8
,, 31	86.0	85.5	—0.5	75.4	77.4	2.0
Enero 1	86.5	86.0	—0.5	78.0	79.2	1.2
,, 2	84.0	84.0	....	62.1	62.4	....
,, 3	82.0	82.0	....	64.0	68.4	4.4
,, 4	81.5	83.0	1.5	64.0	63.6	—0.4
,, 5	87.5	88.5	1.0	73.2	73.8	0.6
,, 6	79.5	81.0	1.5	57.8	57.8	....
,, 7	78.0	80.0	2.0	61.4	63.4	2.0
,, 8	81.0	83.0	2.0	65.6	71.2	5.6
,, 9	85.5	87.5	2.0	78.4	78.8	0.4
,, 10	74.5	79.5	5.0	47.4	54.0	6.6
,, 11	74.0	77.0	3.0	45.8	54.4	8.6
,, 12	70.0	74.0	4.0	43.0	50.2	7.2
,, 13	71.5	77.0	5.5	42.4	48.4	6.0
,, 14	75.0	78.5	3.5	55.6	59.6	4.0
,, 15	78.0	83.0	5.0	65.2	70.6	5.4
,, 16	77.5	81.5	4.0	58.2	58.4	0.2
,, 17	77.5	80.5	3.0	60.4	66.2	5.8
,, 18	83.0	86.0	3.0	67.0	69.4	2.4
,, 19	77.5	82.0	4.5	46.0	50.2	4.2
,, 20	77.0	80.5	3.5	53.6	63.2	9.6
,, 21	77.0	80.5	3.5	50.8	57.8	7.0
,, 22	76.5	80.0	3.5	48.4	58.2	9.8
,, 23	80.0	83.0	3.0	57.2	66.4	9.2
,, 24	78.5	82.5	4.0	58.2	62.8	4.6
,, 25	76.0	80.0	4.0	50.2	54.4	4.2
,, 26	77.0	80.5	3.5	52.0	60.0	8.0
,, 27	77.0	80.0	3.0	53.8	56.8	3.0
,, 28	74.0	78.5	4.5	50.0	51.8	1.8

La Tabla IV demuestra que la humedad relativa es mayor dentro que fuera del toldo, pero la diferencia no es tan grande como la encontrada por Stewart en Connecticut. Debido a las mayores cantidades de agua eliminadas por las plantas con el aumento en la superficie foliar durante el crecimiento, la diferencia es mayor hacia el final de la estación que al comienzo. Esta relación se revela de una manera más notable aún por las diferencias durante el día, cuando las plantas están transpirando activamente. La diferencia en la humedad relativa dentro y fuera del toldo al mediodía es mucho mayor que la diferencia en el promedio de la humedad relativa en las dos estaciones.

EVAPORACION

Las anotaciones de las cantidades relativas de evaporación en las dos estaciones fueron obtenidas por medio del atmómetro de copa porosa descrito por Livingston [1] y desde entonces usada frecuentemente en los estudios que tratan de la relación existente entre las funciones de las plantas y las condiciones meteorológicas. Los instrumentos fueron instalados de tal modo que las copas quedaban como a un metro sobre el terreno, siendo el agua suministrada a las copas por medio de buretas. Con el crecimiento de las plantas circunvecinas las copas estaban parcialmente sombreadas, pero esto no se consideró desventajoso, puesto que las copas estaban así expuestas probablemente a casi las mismas condiciones medias de luz y sombra que las hojas. El registro de la evaporación en las copas durante el curso de los experimentos se da en la Tabla V. Las cifras son todas reducidas a términos de comparación de un atmómetro tipo cuyo coeficiente se toma como unidad. Ellas son por consiguiente directamente comparables entre sí y con las cifras dadas por Livingston [2] y por Caldwell. [3]

(1) Linvingston, B. E., Un atmómetro simple. Science N. S. 28: 319, 320. 1908; véase también Plant World 15: 157.162. 1912.

(2) Livingston, B. E., Estudio de la relación entre la intensidad de la evaporación en verano y los centros de distribución de plantas en los Estados Unidos. Plant World 14: 205-222. 1911.

(3) Caldwell, J. S., La relación de las condiciones del medio con los fenómenos de marchitez permanente en las plantas. Investigaciones fisiológicas 1: 1-56. 1913.

TABLA V

Evaporación en los atmómetros de copa porosa.

Fecha	*Campo abierto*	*Sombra*	*Fecha*	*Campo abierto*	*Sombra*
Diciembre 2.......	19.9 cc.	15.5 cc.	Diciembre 31.......	9.7 cc.	4.2 cc.
,, 3.......	16.4	12.4	Enero...... 1.......	8.1	4.3
,, 4.......	10.8	10.0	,, 2 ..	12.6	6.5
,, 5.......	12.7	9.2	,, 3.......	12.2	7.8
,, 6.......	22.5	16.2	,, 4.......	12.0	6.4
,, 7.......	18.2	12.8	,, 5.......	5.5	4.8
,, 8.......	15.6	12.0	,, 6.......	13.6	8.3
,, 9.......	14.4	10.6	,, 7.......	14.1	6.8
,, 10.......	15.6	11.3	,, 8.......	12.5	6.0
,, 11.......	22.3	16.4	,, 9.......	6.2	2.4
,, 12.......	17.0	12.6	,, 10.......	18.5	8.5
,, 13.......	1.4	0.0	,, 11.......	19.8	8.5
,, 14.......	14.8	10.7	,, 12.......	22.7	10.0
,, 15.......	18.3	13.5	,, 13.......	19.4	8.1
,, 16.......	14.1	10.8	,, 14.......	21.3	9.3
,, 17.......	21.0	15.2	,, 15.......	15.5	6.2
,, 18.......	25.2	16.7	,, 16.......	13.8	5.9
,, 19.......	22.1	16.0	,, 17.......	14.8	5.7
,, 20.......	22.1	15.7	,, 18.......	6.8	1.7
,, 21.......	16.6	12.1	,, 19.......	13.6	5.4
,, 22.......	13.8	9.5	,, 20.......	14.4	5.7
,, 23.......	11.7	7.0	,, 21.......	14.6	6.1
,, 24.......	20.2	13.3	,, 22.......	15.8	7.1
,, 25.......	16.3	11.1	,, 23.......	13.8	6.1
,, 26.......	20.7	12.3	,, 24.......	12.8	6.0
,, 27.......	21.1	13.3	,, 25.......	15.3	7.4
,, 28.......	30.3	18.3	,, 26.......	13.8	6.6
,, 29.......	16.4	16.8	,, 27.......	13.8	6.2
,, 30.......	13.0	8.0	,, 28.......	14.4	6.6
Total.......	....	....	....	905.9 cc.	540.9 cc.

La tabla V demuestra que la cantidad de evaporación es constantemente menor bajo la cubierta de cheese-cloth que en el campo abierto. Al igual que con la humedad relativa, la diferencia entre las dos estaciones aumenta con el desarrollo de las plantas. Durante la primera parte del período cubierto por los experimentos, las copas situadas en el campo abierto perdieron de un cuarto a un tercio más de agua que las situadas a la sombra, pero después la pérdida en las copas del campo abierto fué más del doble que la de las situadas en la sombra. La creciente divergencia de las cantidades de evaporación co-

rresponde con la creciente cantidad de vapor de agua eliminado por las plantas en desarrollo.

LLUVIA CAIDA

Por regla general, hay muy pocas lluvias en el Oeste de Cuba en los meses de invierno, durante los cuales crece la cosecha de tabaco, por consiguiente el tabaco y las otras cosechas cultivadas durante esa estación requieren regadío. La estación durante la cual se llevó a cabo este experimento no fué una excepción. Las únicas lluvias algo copiosas tuvieron lugar en Diciembre 13 y Diciembre 15 y en Enero 5. El registro completo de la lluvia caída tomado de las observaciones del tiempo en la Estación durante el tiempo del experimento es como sigue:

Diciembre	2. . .	3.30 mm.	Enero	1.	1.02 mm.
»	8. . .	3.81 ,,	»	2.	0.76 ,,
»	13. . .	11.68 ,,	»	4.	1.02 ,,
»	15. . .	7.37 ,,	»	5.	12.58 ,,
»	30. . .	1.78 ,,	»	8.	1.52 ,,
»	31. . .	1.02 ,,	»	19.	0.51 ,,

SUMARIO DE LAS OBSERVACIONES SOBRE EL MEDIO

Los datos relativos a los cambios en el medio inducidos por la sombra del cheese-cloth pueden ser brevemente resumidos aquí.

La intensidad lumínica es grandemente modificada por la sombra del cheese-cloth. La luz total bajo la tela es reducida como en un tercio, pero la luz difusa dentro del toldo es sólo ligeramente reducida. Resulta por lo tanto, que las plantas dentro del toldo reciben una cantidad más pequeña de luz total que las plantas en el exterior, pero una cantidad casi igual de luz difusa.

El toldo de cheese-cloth muestra tener muy poco efecto sobre la temperatura. En conjunto, la temperatura fuera del toldo es ligeramente más elevada que la del interior: la diferencia media para los sesenta días, sin embargo, es solamente como de 0°14 F. Esto no puede tener más que un pequeño efecto sobre la transpiración de las plantas. Parece que toda tendencia del toldo a retener el calor está compensada con la reducida cantidad de energía radiante que pasa hacia dentro del toldo.

La diferencia en la humedad relativa de las dos estaciones es mucho mayor que la diferencia en la temperatura. Esta diferencia está restringida a las horas de luz solar, pues de noche la humedad relativa en ambas estaciones llega al 100 por ciento. Durante el día la diferencia es acrecentada por la retención parcial efectuada por el toldo del agua transpirada por la planta.

La cantidad de evaporación física es mayor en el campo abierto que bajo la sombra del cheese-cloth. La divergencia de las cantidades de evaporación en las dos estaciones aumenta con el desarrollo de las plantas y con el consecuente aumento en la humedad relativa bajo el cheese-cloth.

Aparte de la disminución de la iluminación y el aumento de la humedad relativa, el cheese-cloth efectúa una reducción de las corrientes de aire. Todos estos cambios tienden a disminuir la transpiración.

MATERIALES Y METODOS DE EXPERIMENTACION

Las plantas usadas en este trabajo fueron cosechadas de semillas obtenidas durante la estación anterior de una sola planta madre autofecundada, cuya descendencia se demostró por el cultivo subsecuente tanto en Cuba como en los Estados Unidos, que era de una variedad pura. [1] De entre un gran número de posturas se eligieron doce tan uniformes como fué posible. Las plantas experimentales fueron sembradas en tanques cilíndricos de hierro galvanizado de 38 cm. de altura por 30.5 cm. de diámetro. Estos tanques se asemejaban en su construcción general a los descritos por Fortier. [2] Cada tanque fué provisto de un tubo de entrada de 1.3 cm. de diámetro, que penetraba en el interior del tanque hasta el centro del fondo donde terminaba. El extremo superior del tubo estaba cerrado por un casquete de tornillo. Cada tanque fué posteriormente provisto en el borde de dos asas en las cuales pudieran insertarse ganchos para facilitar el levantarlos y conducirlos. Estos tanques fueron ajustados dentro de otros del tamaño justamen-

---

(1) La variedad usada fué 1. número 7, descrita en el siguiente trabajo: Hasselbring, H., Tipos de tabaco cubano. Bot. Gaz. 53: 113-126. pls. 4-10. 1912.

(2) Fortier, S., Pérdidas por evaporación en la irrigación y cantidades de agua requeridas por las cosechas. U. S. Dep. Agric. Office of Exp. Stations, Bull. 177. 1907.

te necesario para contenerlos, los que estaban permanentemente enterrados en el suelo. Para impedir que la tierra cayese dentro del espacio comprendido entre las paredes de los dos tanques, los tanques interiores estaban provistos cerca del borde de rebordes anulares que se proyectaban por encima de los bordes de los tanques exteriores. A fin de impedir que el agua de la lluvia llegase a la tierra contenida en los tanques, éstos fueron provistos de cubiertas hechas en dos partes con rebordes empalmados de tal modo que el agua sólo pudiera entrar a través de la abertura situada alrededor del tallo de la planta. Esta abertura era cerrada tan eficazmente como fué posible por medio de delgadas bandas de goma. Las cubiertas eran colocadas sobre los tanques todas las noches y durante el tiempo amenazador de lluvia.

La tierra usada para llenar los tanques fué tomada de un campo bien drenado que en años anteriores había sido usado para sembrar tabaco y otras cosechas. Una cantidad, algo más que suficiente para llenar los tanques, fué colocada en el piso de concreto de un colgadizo cerrado, donde fué amasada muchas veces con la adición de pequeñas cantidades sucesivas de agua hasta que toda la masa fué reducida a una condición friable, húmeda. La tierra fué dejada en una pila durante un día para permitir que la humedad se distribuyera uniformemente por toda la masa. Al siguiente día fué trabajada de nuevo varias veces y pasada por un tamiz preparatorio para el relleno de los tanques.

Antes que los tanques fueran llenados se colocó en el fondo de cada uno una capa de piedra picada, a fin de formar una especie de depósito para el agua e impedir que la tierra obstruyese el tubo de entrada. Por medio de las piedras, los tanques fueron llenados a la misma tara. Ellos fueron luego llenados con tierra que fué apisonada tan uniformemente como era posible para darle la misma firmeza que a la tierra del campo. Treinta kilogramos de tierra fueron colocados dentro de cada vasija.

Las posturas que tenían tres o cuatro hojas pequeñas fueron plantadas en los tanques en Noviembre 27 de 1908. En aquella ocasión a cada planta se le agregó 500 ccb. de agua en la superficie y 1000 ccb. se agregaron a cada tanque por medio del tubo de entrada. Los tanques fueron dejados bajo la cubierta del colgadizo hasta el siguiente día (Noviembre 28) cuando todas las plantas se habían recobrado perfectamente de los efectos del trasplante. A los tanques se les agregó entonces

otro litro de agua por medio del tubo de entrada y bastante más se les añadió a aquellos que lo necesitaban para llevarlos a todos al mismo peso.

Una serie de seis tanques con plantas y tres sin plantas, que habían sido tratados en todos sentidos de igual manera que los que contenían plantas, fueron colocados en dos hileras entre las plantas de la cosecha regular bajo el cheese-cloth que cubría un área de una hectárea (2.471 acres). La otra serie semejante fué colocada de igual modo en un campo próximo de una hectárea también plantado de tabaco. Las series de plantas experimentales estaban así sujetas a las mismas condiciones en sus respectivos medios que las plantas de la cosecha regular.

El desarrollo general de las plantas experimentales fué normal en todos sentidos y no difirió del de aquellas entre las cuales estaban colocadas. Las yemas axilares fueron quitadas tan pronto como aparecían de modo que las plantas crecieron con un solo tallo, sin ramas. Las yemas terminales no fueron quitadas, sin embargo, como es costumbre en la práctica comercial.

Las plantas sembradas a la sombra alcanzaron una altura casi uniforme de 2.1 m., mientras que la altura de las plantas expuestas al sol, que eran un poco menos uniformes, alcanzaron un promedio de 1.75 m. Las hojas de las plantas de sombra eran mucho más grandes y gruesas que las de las plantas de sol y los entrenudos de los tallos eran más largos.

Durante el curso del experimento las hojas originales de las posturas que habían aumentado mucho en tamaño, se marchitaron. Estas fueron cortadas y desecadas y más tarde fueron pulverizadas con el resto de las plantas de las cuales ellas habían sido tomadas.

A pesar del apisonamiento de la tierra en los tanques se encontró que el agua de la tierra se retiró de las capas superiores, que se pusieron muy secas. Siempre que esta condición producía la marchitez incipiente se restablecía la humedad apropiada añadiendo cantidades medidas de agua en la superficie, siendo los tanques testigos tratados de la misma manera. Por todo, se añadieron de este modo cinco litros de agua desde Noviembre 27 hasta Enero 14.

Desde el día en que se colocaron los tanques en el campo la pérdida de agua experimentada por la tierra y las plantas fué determinada por medio de pesadas diarias. Para hacer estas pesadas se usó una pequeña balanza de plataforma especial-

mente construída para este objeto. Esta balanza estaba equipada con soportes de ágata y con dos caballeros que podían ser empalmados en cualquier punto sobre los brazos de la palanca, uno de los cuales estaba graduado en unidades de un gramo para el caballero más pequeño. El extremo del brazo de palanca estaba provisto de un puntero que indicaba la posición de equilibrio exacto. La balanza era sensible a un gramo con la carga de 35 klg., peso aproximado de los tanques cuando estaban llenos. Fué colocada permanentemente sobre una sólida plataforma baja en un cobertizo al cual pudieran ser llevados los tanques convenientemente. El agua perdida por la tierra y por las plantas era restituída cada día por la adición de agua suficiente por medio de los tubos de entrada para llevar los tanques hasta el peso tipo. Mientras las plantas fueron pequeñas, la cantidad de agua así añadida era medida con una bureta, pero posteriormente, cuando la transpiración diaria era grande, la mayor parte del agua necesaria fué añadida por medio de frascos graduados marcados para vaciar, siendo añadidas con la bureta únicamente las porciones finales. La operación era comenzada a las 4 p. m. en punto de cada día y se necesitaban como dos horas para su terminación. La cantidad de agua así agregada se anotaba como la pérdida diaria por la transpiración de las plantas y la evaporación del terreno.

Para obtener la transpiración total de las plantas se restó la cantidad media perdida por los tanques testigos, de la cantidad total perdida por cada uno de los otros tanques en la misma estación, considerándose la pérdida de los tanques testigos como equivalente a la cantidad perdida por la tierra de los tanques que contenían plantas. La diferencia causada por el sombreado parcial de la tierra de los tanques sembrados tuvo que ser omitida.

Las plantas fueron cosechadas en Enero 28, poco más o menos en la misma fecha de la madurez de la cosecha general. En aquella fecha las hojas habían alcanzado su mayor crecimiento y la inflorescencia estaba bien desarrollada, habiendo abierto ya unas cuantas flores.

Las hojas con sus alas decurrentes fueron cortadas primero de cada planta y pesadas inmediatamente. En seguida se hicieron impresiones sobre papel azul de imprimir para determinar el área foliar. Los tallos, incluyendo la inflorescencia, fueron cortados a raiz del suelo, pesados, y convertidos en pequeños pedazos para desecarlos. A fin de obtener las raíces, se lavó la tierra de los tanques con una corriente de agua. Con la ayuda de un cepillo fueron lavadas las raíces hasta dejar-

las libres de partículas adherentes de tierra. Entonces fueron enjugadas comprimiéndolas entre toallas y papel absorbente, pesadas y pulverizadas para secarlas.

Para obtener el peso de sustancia seca, el material fresco fué desecado a la temperatura de 60-70° C. y desmenuzado en un molino de drogas, observando todas las precauciones necesarias para recuperar toda la cantidad de material. Las hojas, tallos y raíces de cada planta fueron molidos separadamente. El material seco al aire, así obtenido, fué pesado, y de cada lote se tomaron cuatro muestras de dos gramos cada una aproximadamente. Estas muestras fueron desecadas hasta peso constante en una corriente lenta de hidrógeno a la presión de seis centímetros de mercurio y la temperatura de 78° C.

A fin de hacer una comparación de la transpiración por unidad de área de superficie foliar en las plantas de las dos estaciones, las impresiones de hojas hechas en el momento de cosecharlas fueron desmenuzadas y pesadas, y su área fué calculada por la relación entre su peso y el peso y área total del papel original. Como base para calcular la transpiración por unidad de área de superficie foliar, se tomó la cantidad media de agua transpirada durante los últimos cinco días del experimento. Puesto que las plantas habían llegado al período de floración, puede suponerse que había muy poco cambio en el área de las hojas durante este período. El haber tomado el promedio de transpiración diaria obviaba hasta cierto punto las peculiaridades que pudiera presentar la transpiración de un solo día.

DATOS

En conexión con la presentación de los datos, puede llamarse nuevamente la atención hacia el hecho de que las plantas usadas en estos experimentos eran descendientes de una sola planta madre autofecundada, cuya progenie se demostró por el cultivo subsecuente durante dos generaciones que era de una variedad pura. Por esta razón debe tenerse más confianza en los resultados de lo que sería posible si las plantas hubieran sido escogidas de entre una mezcla indistinta. El resultado de esta selección estaba de manifiesto en el crecimiento uniforme de las plantas en cada una de las dos estaciones. Los datos relativos a la transpiración total de las dos series de plantas se dan en la Tabla VI.

TABLA VI

Agua transpirada por las plantas durante 60 días de crecimiento.

Campo abierto			*Sombra*		
Número de la planta	*Total de agua transpirada*	*Agua transpirada por gramo de sustancia seca producida*	*Número de la planta*	*Total de agua transpirada*	*Agua transpirada por gramo de sustancia seca producida*
1..........	51,256 cc.	245.21 ccb.	10	41,117 ccb.	194.47 ccb.
3	41,328	245.52	12	37,308	187.40
5	45,959	239.48	14	35,494	192.20
6	44,665	237.62	15	33,025	191.38
7	45,625	246.54	16	32,935	176.31
9..........	44,402	235.93	18	31,396	180.16
Promedio.	45,539	241.72	Promedio.	35,212	186.99

La Tabla VI demuestra que las plantas bajo el sol transpiraron por término medio 10 litros (como el 30 por ciento) más de agua por planta que las plantas situadas a la sombra. Aunque las cifras muestran una considerable fluctuación en la transpiración entre los individuos de cada serie, con todo, si las plantas en las dos series son comparadas en el orden de magnitud de su transpiración, se encontrará que la diferencia entre los miembros de las diferentes series es prácticamente la misma diferencia que hay entre los promedios para todas las series. Puesto que el peso promedio de materia seca producida era el mismo en las dos series de plantas, se deduce que la serie que tiene la mayor transpiración total tiene también la transpiración total más alta por gramo de materia seca vegetal. Esto está comprobado por las cifras que demuestran que las plantas a la sombra transpiraron 186.99 ccb. de agua para la producción de un gramo de sustancia vegetal, mientras que las plantas al sol transpiraron 241.72 ccb. para un gramo, o sea como un 30 por ciento más que las plantas a la sombra. La cantidad de agua transpirada por unidad de materia seca producida es notablemente uniforme para las plantas dentro de cada grupo. Una concordancia igualmente grande entre las cantidades de agua transpirada por unidad de materia seca producida por las plantas que crecen en diferentes soluciones nutritivas ha conducido recientemente a Mazé (1) a la conclusión de que bajo

(1) Mazé, Sur la relation qui existe entre l'eau évaporée et le poids de matiére végétale elaborée par le mais. Compt. Rend. 156: 720-722. 1913.

las mismas condiciones aéreas la cantidad de agua transpirada por unidad de materia seca producida es constante e independiente de la naturaleza de las soluciones nutritivas, de sus concentraciones y del estado del desarrollo de la planta. Es innecesario decir que esta conclusión puede mantenerse como buena sólo para soluciones que contengan todos los elementos nutritivos necesarios y que no sean tampoco perjudiciales al crecimiento de las plantas. (1)

TABLA VII

Transpiración por dm. cuadrado de superficie foliar durante los últimos cinco días de crecimiento.

Campo abierto.

Número de la planta	*Area foliar en cm. cuadrados de ambas superficies*	*Transpiración total para los últimos cinco días en ccb.*	*Transpiración por dm. cuadrado de superficie foliar en ccb.*	*Promedio de transpiración por horas por dm. cuadrado de superficie folia en ccb.*
1	22.026	10,941	49.67	0.414
3	19,451	10,158	52,22	0.435
5	23,550	11,230	47.69	0.397
6	20.335	10,376	51.02	0.425
7	21,300	10,936	51.34	0.428
9	21,989	9,755	44.36	0.370
Promedio	21,442	10,566	....	0.412

Sombra.

10	27.896	8,658	31.04	0.259
12	27,461	8,332	30.34	0.253
14	29.026	8,791	30.29	0.252
15	29,116	6.930	23.80	0.198
16	31,163	7,236	23.22	0.194
18	31,867	7.224	22.67	0.189
Promedio	29,412	7,862	....	0.224

(1) Que otras condiciones, tales como la deficiencia o exceso de los elementos nutritivos minerales, pueden limitar la producción mientras que la transpiración continúa, ha sido frecuentemente indicado por la literatura agrícola: Hellriegel, H. Beiträge Naturwis. Grundlagen Ackerbaus Braunschweig. pp. 628-635; Von Seelhorst, Jour. Landw. 47: 369-378. 1899.

La transpiración relativa por unidad de área de superficie foliar se da en la tabla VII. Como se ha dicho, las cifras están basadas en la transpiración de los últimos cinco días. Esta tabla expone las áreas foliares relativas de las plantas cosechadas bajo las dos condiciones. El promedio de área foliar por planta de las crecidas a la sombra fué de 8,000 cmc. mayor que el de las plantas cosechadas a plena luz. Sin embargo, como hemos visto, a pesar de esta gran diferencia en el área foliar, las plantas de sombra usaron como 10 litros de agua menos por planta que las plantas de sol. La transpiración por hora por unidad de superficie foliar fué casi de 84 por ciento mayor en las plantas del campo abierto. La transpiración real por hora fué probablemente el doble de la que se da en las tablas, puesto que el cálculo estaba basado en un día de 24 horas, mientras que las plantas no transpiran perceptiblemente durante doce horas por lo menos de ese tiempo. Tal cambio, no obstante, no alterará el valor relativo de las cifras que principalmente nos conciernen aquí. Una comparación de las cantidades de transpiración de las hojas durante los últimos cinco días con las cantidades de evaporación en las copas porosas durante el mismo período de tiempo demuestra una concordancia relativa bastante estrecha entre la transpiración y la evaporación física. La relación de la transpiración a la sombra con la del campo abierto es 1:1.8; mientras que la relación de la evaporación en los atmómetros en las dos estaciones es 1:2.1.

Los datos relativos al peso de las plantas frescas se dan en la Tabla VIII.

TABLA VIII

Peso de las plantas frescas.

Campo abierto.

Número de la planta	*Hojas*	*Tallos*	*Raíces*	*Total*
1	409	364	246	1019
3	365	335	199	899
5	433	407	233	1073
6	371	388	182	941
7	412	398	197	1007
9	416	389	215	1020
Promedio	401	380	212	993

Sombra.

Núm. de la planta	*Hojas*	*Tallos*	*Raíces*	*Total*
10	451	508	257	1216
12........................	443	494	210	1147
14........................	467	479	193	1139
15........................	461	466	186	1113
16........................	488	483	203	1174
18........................	502	503	180	1185
Promedio	469	489	205	1162

El peso promedio de las plantas de sombra fué casi de 170 gramos mayor que el de las plantas de sol. Además, no hubo ningún caso anómalo. Los miembros dentro de cada grupo eran claramente uniformes, pero todas las plantas de sombra tenían un peso mayor que cualquiera de las plantas desarrolladas al sol. La distribución del material dentro de las plantas es digna de nota. Aquí también los resultados, en cualquier dirección que se miren, son ciertos lo mismo para una comparación de las plantas individuales de los respectivos grupos entre sí que en una comparación de los promedios generales. El peso promedio de las hojas de las plantas de sombra fué de 68 gramos más alto que el de las plantas de sol, mientras que la diferencia en los tallos fué aun más grande, siendo aquí la diferencia de más de 100 gramos en favor de las plantas de sombra. El peso de materia fresca de los sistemas radicales de los dos grupos de plantas fué poco más o menos el mismo en ambos. Estas relaciones son especialmente interesantes cuando se las considera en conexión con el peso y la distribución de la materia seca en las plantas, como se demuestra en la Tabla IX.

TABLA IX

Peso de sustancia seca de las plantas.

Campo abierto.

Número de la planta	*Hojas*	*Tallos*	*Raíces*	*Total*
1........................	82.54	73.09	53.40	209.03
3........................	67.36	59.72	41.25	168.33
5........................	75.01	69.71	47.19	191.91
6........................	74.32	70.76	42.89	187.97
7........................	74.35	67.62	43.09	185.06
9........................	73.40	71.05	43.75	188.20
Promedio	74.50	68.66	45.26	1 8.42

Sombra.

Núm. de la planta	*Hojas*	*Tallos*	*Raíces*	*Total*
10	71.61	90.36	49.46	211.43
12	69.67	82.92	46.49	199.08
14	66.42	78.08	40.17	184.67
15	59.61	74.22	38.73	172.56
16	71.65	76.19	38.96	186.80
18	62.69	76.32	35.26	174.27
Promedio	66.94	79.68	41.51	188.14

Mientras que el peso promedio de materia fresca de las plantas de sombra fué casi de 170 gramos mayor que el de las plantas de sol, el promedio de peso de materia seca de las dos series fué el mismo, 188 gramos aproximadamente. Un contraste más marcado aún se revela por la comparación de la distribución del material en los diferentes órganos de las plantas. El peso de materia seca de las raíces era prácticamente idéntico en los dos grupos. Los tallos de las plantas de sombra contenían 18 por ciento más de materia seca que los de las plantas de sol, pero las hojas de las plantas de sol contenían 11 por ciento más material que las hojas de las plantas de sombra, aunque el promedio de área total de las hojas de sombra, como se demuestra en la Tabla VII, era 37 por ciento mayor que el de las hojas cosechadas al sol. Recapitulando, el peso de las plantas frescas, cosechadas a la sombra era mayor que el de las plantas de sol. Esta afirmación se aplica también a las hojas y tallos cuando los órganos se consideran separadamente, pero no a las raíces, que eran casi iguales en las dos series. El peso promedio de materia seca del conjunto de plantas y raíces era el mismo en las dos series de plantas; pero el peso de material seco de las hojas era mayor en las plantas de sol, mientras que el de los tallos era mayor en las plantas de sombra.

TABLA X

Tanto por ciento de agua en las hojas, tallos y raíces.

Campo abierto.

Número de la planta	*Hojas*	*Tallos*	*Raíces*	*Total*
1	79.82	79.92	78.29	79.49
3	81.55	82.17	79.27	81.28
5	82.68	82.87	79.75	82.12
6	79.97	81.76	76.43	80.05
7	81.95	83.01	78.13	81.62
9	82.36	81.74	79.65	81.55
Promedio	81.39	81.91	78.59	81.01

Sombra.

10	84.12	82.21	80.75	82.61
12	84.27	83.21	77.86	82.64
14	85.78	83.70	79.19	83.79
15	87.07	84.07	79.18	84.50
16	85.32	84.23	80.81	84.09
18	87.51	84.83	80.41	85.29
Promedio	85.68	83.71	79.70	83.82

Estos hechos demuestran que en conjunto el contenido de agua de las plantas de sombra era mayor que el de las plantas de sol. (1) Las cifras de la Tabla X confirman esta relación, no sólo con respecto a las plantas como un todo, sino también con respecto a los órganos individuales. Los datos completos se dan en esa Tabla.

Como pudiera esperarse, la mayor diferencia en el contenido de agua se encontró en las hojas, por cuanto que el contenido de agua de las raíces era igual poco más ó menos en los dos grupos. En los tallos, a pesar del hecho de que el peso más alto de materia fresca corresponde al peso más elevado de materia seca, las plantas de sombra, sin embargo, contenían el mayor tanto por ciento de agua.

(1) Este hecho debe ser tomado en consideración en la cura del tabaco cosechado a la sombra.

DISCUSION GENERAL

Varios puntos de vista han sido sostenidos en lo que se refiere a la relación entre la transpiración y la producción de sustancia vegetal, o la influencia de estos procesos uno sobre el otro. Ya en 1850 Lawes [1] expresó la creencia de que aunque todo el asunto era hasta entonces un problema, existía una cierta relación entre la evaporación y la rapidez de crecimiento, en que la cantidad comparativa de evaporación de agua hasta cierto punto indicaba la actividad comparativa de los procesos de las plantas. El era un investigador muy cauto, sin embargo, para deducir otra conclusión que no fuera la de que sus experimentos indicaban alguna relación definida entre el paso del agua a través de la planta y la producción de materia seca. Una idea un tanto análoga fué expresada por Fittbogen [2] Hellriegel [3] al discutir este asunto indicó que, aunque las curvas de crecimiento y de la transpiración siguen el mismo curso general, ellas nunca son paralelas ni coincidentes. El consideraba la materia seca producida meramente como una conveniente base empírica por la cual calcular la utilización del agua por las plantas. Como resultado de sus experimentos, que no obstante están abiertos a la crítica, él sacó la conclusión de que la transpiración no tenía efecto sobre la producción de sustancia vegetal. [4]

Un punto de vista algo insólito fué sostenido por Sorauer,[5] quien consideraba la transpiración no meramente como un proceso mecánico, sino como una función fisiológica en el sentido de que ella depende de otros procesos fisiológicos de la planta. Según él, los factores exteriores no influyen directamente en la transpiración, sino por medio de su acción sobre las otras funciones de las plantas únicamente.

Una relación no menos íntima, pero inversa en su naturaleza a la concebida por Sorauer es la que Kohl [6] creía que

---

(1) Lawes, J. B., Investigaciones experimentales sobre la cantidad de agua eliminada por las plantas durante su crecimiento: especialmente en relación con la fijación y la fuente de sus diversos constituyentes. Jour. Hort. Soc. London 5: 38-63. 1850.

(2) Fittbogen, J., Altes und Neues aus dem Leben der Gerstenpflanze. Lanw. Vers-Stationen 13: 81-136. 1871.

(3) Hellriegel, H., op. cit. pp. 622-623. 1883.

(4) Hellriegel, H., op. cit. pp. 461-501.

(5) Sorauer, P., Der Einfluss der Luftfeuchtigkeit. Bot. Zeit. 36: 1-13, 17-25. 1878; también Studien über Verdunstung. Forschungen Gebiete Agrikultur-Physik. 3: 351-490. 1880.

(6) Kohl, F. G., Die Transpiration der Pflanzen. pp. 90-116. 1886.

existía entre la transpiración y la asimilación. El describía la influencia de la transpiración sobre la asimilación en esencia como sigue: Una planta transpirando rápidamente, recibe, por medio de la corriente transpiratoria, una mayor abundancia de elementos nutritivos minerales, y está, por lo tanto, capacitada para producir más materia orgánica que una planta con transpiración más baja. Debe decirse que la hipótesis de Kohl estaba basada puramente en observaciones anatómicas y no en determinaciones cuantitativas comparadas. El aumento de transpiración no ocasiona necesariamente una mayor abundancia de materia mineral en las plantas. [1] Una estrecha correlación entre la transpiración y el crecimiento ha sido observada recientemente por Livingston [2] en las posturas de trigo durante las primeras fases de su desarrollo.

Aunque en general la conclusión derivada del trabajo de estos autores es que la transpiración y la asimilación son correlativas o a lo más que la transpiración no tiene influencia sobre la producción, no faltan experimentos que conducen a una conclusión opuesta.

Ya desde 1879 Schloessing [3] encontró que una planta de tabaco que crecía bajo una campana de cristal sombreada producía más sustancia foliar seca que las plantas que crecían al aire libre; pero este experimento está sujeto a varias objeciones, no siendo la menor de ellas la de que solamente las hojas fueron tomadas en consideración.

Tschaplowitz, [4] quien dió considerable atención al efecto de la transpiración sobre la producción, encontró en muchos de sus experimentos un aumento de producción de materia seca como resultado del decrecimiento de la transpiración. En con-

---

(1) Hasselbring, H., La relación entre la corriente transpiratoria y la absorción de sales. Bot. 57: 72, 73. 1914. Una completa relación de este trabajo aparecerá más tarde.

(2) Livingston, B. E., Relación de la transpiración con el crecimiento en el trigo. Bot. Gaz. 40: 178-195. 1905.

(3) Schloessing, Th., Végétation comparée du tabac sous gloche et a l'air libre. Ann. Sci. Nat. Bot. V. 10: 366-369. 1869.

(4) Tschaplowitz, F., Über den Einfluss der Blattenflächen, des Zuwachses und der Temperature auf die Verdunstung der Pflanzen. Wiener Obst-und Garten-Zeitung 2: 127-132, 169-175, 222-228. 1877; Landw. Vers-Stat. 23: 74. 1879 (extracto de discurso sin título); Unters. ü. d. Einwirkung Wärme u. d. a. Formen d. Naturkräfte a. d. Vegetations-Erscheinungen. pp. 1-14. Leipzig, 1882; Gibt es ein Transpirations-Optimum? Bot. Zeit. 41: 352-362. 1883; Untersuchungen über die Wirkung klimatischen Faktoren auf das Waschsthum der Kulturpflanzen. Forschugen Gesamt Gebiet Agrikultur Physik. 9: 117-145. 1886.

sideración a estos resultados, en conexión con los de otros [1] que según él han encontrado que una excesiva depresión en la transpiración, resulta en un descenso de la actividad asimilatoria, él llegó á la conclusión de que existe para las plantas una magnitud óptima de transpiración; y que si la transpiración excede de esa magnitud, con tal que la turgencia se mantenga siempre o quede cerca del óptimo, no es posible que la planta alcance el máximum de producción de que es innatamente capaz. El considera la transpiración esencialmente como un proceso físico, cuya magnitud puede variar dentro de amplios límites sin perturbar seriamente el carácter de los procesos que tienen lugar en la planta, aunque puedan haber marcados efectos sobre los resultados cuantitativos de estos procesos, esto es, sobre la cantidad de productos asimilatorios formados.

Más decisivos son resultados de Wollny, [2] quien cosechó plantas de cebada, arvejas, alfalfa, lino y patatas bajo las condiciones de tres grados diferentes de humedad, y encontró que con el aumento en el grado de humedad había un aumento en la producción, tanto en la cantidad absoluta de materia fresca como en la de materia seca. Estos experimentos parecen indicar que una depresión de la transpiración resulta en un aumento de la actividad asimilatoria de las plantas.

En los experimentos dados a conocer en este trabajo, las plantas que crecieron en el campo abierto transpiraron como 10 litros por planta o sea casi el 30 por ciento más de agua que las cosechadas bajo sombra, y sin embargo, a pesar de esta diferencia en la transpiración la cantidad total de materia seca producida fué la misma en ambas series de plantas. Este hecho sugiere que la transpiración en sí misma, o sea el mero paso del agua a través de la planta, no tiene influencia sobre la actividad asimilatoria con tal que la provisión de agua no disminuya hasta un cierto mínimum necesario para mantener la turgencia de las células.[3]

Hay otro factor, sin embargo, que debe ser tenido en cuenta en la discusión del efecto de la transpiración sobre la asimilación en estos experimentos. Este factor es la reducida iluminación a que estuvieron sometidas las plantas bajo el cheese-

(1) No se citan las autoridades.
(2) Wollny, W., Untersuchungen über den Einflus der Luftfeuchtigkeit auf das Wachsthum der Pfanzen. Inaug. Diss. Halle. 1898.
(3) Véase la nota al pie de la página 21.

cloth. El trabajo de muchos investigadores (1) ha demostrado que para muchas plantas en las latitudes septentrionales la luz puede ser considerablemente reducida sin reducir la actividad asimilatoria. (2) Una explicación de este hecho la dan Blackman y Matthael (3) quienes creen que bajo las condiciones naturales la temperatura foliar y la presión parcial del anhidrido carbónico funcionan como factores limitantes de las fotosíntesis, mientras que la luz está commmente en exceso.

Es evidente por los experimentos del que escribe, que la reducción de la luz no resultó en un descenso de la producción total de sustancia vegetal, sin embargo, la producción para áreas iguales de superficie foliar fué más baja en las hojas sombreadas que en las hojas asoleadas. La reducción en la fotosíntesis en las hojas sombreadas fué compensada por un aumen-

---

(1) Timiriazeff, C., Las funciones cósmicas de las plantas verdes. Proc. Roy. Soc. 72: 424-461. pls. 3. 1904.

Brown, H. T., and Escombe, F., Investigaciones sobre los procesos fisiológicos de las hojas verdes, con frecuencia especial al intercambio de energía entre la hoja y su medio ambiente. Proc. Roy. Soc. B. 76: 29-111. 1905.

Blackman, F. F., La optima y los factores límites. Ann. Botany 19: 281-295. 1905.

Lubimenko, W., Production de la substance sèche et de la chorophylle chez les végétaux supérieurs aux différentes intensités lumineuses. Ann. Sci. Nat. Bot. IX. 7: 321-415. 1908.

Combes, R., Détermination des intensités lumineuses optima pour les végétaux aux divers stades de développement. Ann. Sci. Nat. Bot. IX. 11: 75-249. 1910.

Rosé, E., Énergie assimilatric chez les plants cultivées saus différents eclairements. Ann. Sci. Nat. Bot. IX. 17: 1-110. 1913.

Shantz, H. L., Los efectos del sombreado artificial sobre el crecimiento de las plantas en Louisiana. U. S. Dep. A. Bur. Pl. Industry, Bull. 279. 1913. En este trabajo los datos se refieren al peso de las plantas frescas.

(2) En conexión con esto es interesante hacer notar que Shander atribuye los efectos beneficiosos de la mezcla bordelesa, que no puedan ser atribuídos a su acción como fungicida, a la sombra producida por la capa que ella forma sobre las hojas. Tal acción benéfica ocurre, sin embargo, solamente durante el tiempo despejado; durante los días nublados el efecto de la sombra es perjudicial. Shander, R., Über die physiologische Wirkung der Kupferntriolkalkbrühe. Landw. Jahrb. 33: 517-584. 1901, véase también Ewert, R., Der wechselseitige Einfluss des Lichtes und der Kupferkalkbrühen auf den Stoffwechsel der Pflanze. Londw. Jahrb. 4: 233-310. pls. 3. 1905 y Weitere Stundien über die physiologische und fungicide Wirkung der Kupferbrühen bei krautigen Gewächsen und der Johannisbeere. Zeitschr. Planzenkrank. 22: 257-285. 1912.

(3) Blackman, F. F., y Matthael, Miss G. L. C., Estudio cuantitativo de la asimilación de anhidrido carbónico y la temperatura foliar en la iluminación natural. Proc. Roy. Soc. B. 76: 402-460. 1905.

to del área foliar, de modo que la producción total no fué disminuída.

Aunque la sombra, y las condiciones producidas por ella, no tuvieron influencia en la elaboración total de materia seca, la distribución de la materia seca fué afectada grandemente. La distribución de la materia seca total entre los diversos órganos de las dos series de plantas fué como sigue:

TABLA XI

	Hojas	*Tallos*	*Raíces*
Plantas de sol..................	40 por ciento	36 por ciento	24 por ciento
Plantas de sombra...........	36 por ciento	42 por ciento	22 por ciento

La proporción de material depositado en las raíces fué poco más o menos la misma en las dos series de plantas, pero la proporción depositada en las hojas fué mucho mayor en las plantas de sol que en las plantas de sombra, aunque el área de las hojas sombreadas fué casi de un tercio mayor que la de las hojas asoleadas. Esta condición está de acuerdo con la observación general de que las hojas que transpiran rápidamente son más gruesas y de estructura más firme que las hojas desarrolladas en condiciones de más baja transpiración; o, según fué inversamente expresado por Sorauer, [1] "para iguales pesos de sustancia foliar fresca, aquella porción que contiene el tanto por ciento mayor de materia seca es la que transpira más rápidamente". La condición en los tallos fué inversa de la de las hojas. En las plantas de sombra los tallos contenían 42 por ciento de la materia seca total de la planta, mientras que en las plantas de sol el 36 por ciento solamente fué depositado en los tallos. Resulta, por lo tanto, que la sombra ejerce una influencia manifiesta sobre la deposición del material en los tallos y las hojas, pero que la influencia afecta a los dos órganos de una manera opuesta; y que poca o ninguna influencia se ejerce sobre la deposición del material en las raíces.

Desde un punto de vista práctico la reducida transpiración que tiene lugar bajo la sombra del cheese-cloth es de importancia en regiones como el Oeste de Cuba donde, como se ha dicho, la mayor parte del tabaco se cosecha con la ayuda de la irriga-

(1) Sorauer, P., op. cit. p. 391.

ción efectuada a mano, pero tan importante como es este ahorro directo de agua, no es probablemente tan significativo como el efecto de la sombra del cheese-cloth al reducir la pérdida de la humedad del terreno, aumentando así el contenido de humedad de las capas superiores. (1) La importancia de este efecto se demuestra por las investigaciones de Wollny (2) y de Mitscherlich (3) y particularmente por la larga serie de investigaciones de Von Seelhorst (4) y sus colaboradores que demuestran que el rendimiento de la cosecha aumenta con un aumento del grado de saturación en que se mantiene el terreno; según Mitscherlich, aun hasta la completa saturación.

CONCLUSIONES

Bajo las condiciones climatológicas del Oeste de Cuba la transpiración de las plantas de tabaco cosechadas en el campo abierto es casi de 30 por ciento mayor que la transpiración de las plantas cosechadas bajo la sombra de la tela cheese-cloth

---

(1) Stewart encontró en Connecticut que el contenido de humedad del terreno era siempre más alto bajo la tela de cheese-cloth que en el campo abierto. Stewart. J. B. op. cit. En los experimentos del que escribe los tanques testigos colocados bajo sombra perdieron respectivamente 3865, 3932 y 3698 ccb.; mientras que los del campo abierto perdieron 4495, 4525 y 4549 ccb. de agua.

(2) Wollny, E., Untersuchungen über den Einfluss der Wachstums-Factoren auf das Productionsvermögen der Kulturpflanzen. Forsch. Agrik. Physik 20: 53-109. 1897-1898.

(3) Mitscherlich, E. A., Das Wasser als Vegetationsfactor. Landw. Jahrb. 42: 701-717. 1912.

(4) Tucker, M., und Von Seelhorst, C., Der Einfluss, welchen der Wassergehalt und der Reichtum des Bodens auf die Ausbildung der Wurzeln und der oberirdischen Organe der Haferpflanze ausüben. Jour. Landswirtsch 46: 52-63. 1908.

Von Seelhorst, C., Über den Wasserverbrauch der Haferpflanze bei verschiedenen Wassergehalt und bei verschiedener Düngung des Bodens. Ibid 47: 369-378. 1899.

——. Neuer Beitrag zur Frage des Einflusses des Wassergehalts des Bodens auf die Entwicklung der Pflanzen. Ibid 48: 165-177. pls. 2. 1900.

Von Seelhorst, C., Georges, N., und Fahrenholz, F., Einfluss der Wassergehaltes und der Düngung des Bodens auf die Produktion und die Zuzammensetzung von Futterpflanzen, italienisches Raigras u. Klee. Ibid. 48: 265-286. 1900.

Von Seelhorst, C., und Georges, N., Der Einflus der Düngung und des Wassergehaltes des Bodens auf den Bau und auf die Zuzammensetzung der Gerstenpflanze resp. des Gerstenkornes. Ibid. 48: 325-347. 1900.

Von Seelhorst, C., und Freckmann, W., Der Einfluss des Wassergehaltes des Bodens auf die Ernten und die Ausbildung verschiedener Getreide-Varietäten. Ibid. 51: 253-269. 1903.

Von Seelhorst, C., Die Bedeutung des Wassers im Leben der Kulturpflanzen. Ibid. 59: 259-291. 1911.

comunmente usada en aquella región para dar sombra al tabaco (Fig. 1). La transpiración por unidad de área de superficie foliar es casi el doble en las plantas de sol que en las plantas de sombra.

El sombreado de las plantas de tabaco por medio de esta clase de cheese-cloth no parece resultar en una producción disminuída de la sustancia vegetal total en las plantas sombreadas cuando se les compara con otras plantas no sombreadas. Puesto que, no obstante, las hojas de las plantas crecidas a la sombra tienen un área total mucho mayor que la de las plantas cosechadas en el campo abierto, es evidente que la cantidad de materia vegetal elaborada por unidad de área foliar es mayor en las plantas cosechadas en el campo abierto.

Aunque la producción total de sustancia vegetal seca no es influenciada por la sombra del cheese-cloth en una marcada proporción, la distribución de esta sustancia es afectada de tal manera que en las plantas cosechadas a la sombra se deposita relativamente menos material en las hojas y más en los tallos que en los órganos correspondientes de las plantas cosechadas a plena luz. Ninguna influencia evidente se ejerce sobre la deposición del material en las raíces.

Boletines, Circulares e Informes anuales publicados hasta la fecha por la Estación Experimental Agronómica, con expresión de las editadas en inglés.

Boletines.

+ Nº 1 Insectos y enfermedades del tabaco.
+ ,, 2 La caña de azúcar.
+ ,, 3 El minador de las hojas y otras plagas del cafeto.
+ ,, 4 Cultivo del tomate.
+ ,, 5 Consideraciones sobre la aplicación de abonos verdes.
+ ,, 5A Consideraciones generales sobre el cultivo de la caña.
+ ,, 6 La fiebre tejana y la garrapata del ganado vacuno.
+ ,, 7 Insectos y enfermedades del maíz, caña de azúcar y plantas similares.
+ ,, 8 Cultivo de la lechuga.
+ ,, 9 Insectos y enfermedades del naranjo.
+ ,, 10 Propagación del tabaco en Cuba.
+ ,, 11 Fabricación de quesos en Cuba.
+ ,, 12 Insectos y enfermedades de las hortalizas.
+ ,, 13 El cultivo de la hortaliza en Cuba.
+ ,, 14 Fertilizantes en Cuba.
+ ,, 15 Pudrición del cogollo del cocotero y otras enfermedades del cocotero en Cuba.
+ ,, 16 La fertilización del tabaco.
+ ,, 17 Irrigación.
,, 18 Cultivo del maní.
,, 19 Cultivo de la alfalfa.
,, 20 Insectos y enfermedades de la yuca en Cuba.
,, 21 Las especies y variedades de malangas cultivadas en Cuba.
,, 22 La flora de Cuba.
,, 23 Tipos de tabaco cubano.
,, 24 Efectos de la sombra, sobre la transpiración y la asimilación de la planta del tabaco en Cuba.

Informes.

Primer informe anual comprendido del 1º de Abril de 1904 al 30 de Junio de 1905. (Sólo en español).

\+ Segundo informe anual, primera y segunda parte, del 30 de Junio de 1905 al 1º de Enero de 1909. (Español e inglés).

Circulares.

Nº 1 Propósito de la Estación Central Agronómica.
,, 2 Sustancias útiles como fertilizantes.
,, 3 ¿Por qué labramos el terreno?
,, 4 Abono para el tabaco.
,, 5 Semilleros de tabaco.
,, 6 Cow-peas y velvet-beans.
,, 7 Cultivo del tabaco.
,, 8 El cultivo de la caña de azúcar en tierras cansadas.
,, 9 Abortos infecciosos en el ganado vacuno.
,, 10 Algunos parásitos del ganado.
,, 11 Semilleros de hortalizas.
,, 12 La sarna en el caballo.
,, 13 El caucho.
,, 14 El estudio de los insectos.
,, 15 Higiene animal.
,, 16 Trabajo del Departamento de Botánica en la Estación Central Agronómica.
,, 17 El cultivo del cacao.
,, 18 Los hongos y bacterias en relación con las enfermedades de las plantas.
,, 19 Sistema moderno de siembra de caña.
,, 20 Introducción de las abejas en Cuba.
,, 21 Estacas.
,, 22 Diarrea infecciosa o bobería de los terneros y el higadillo de las gallinas.
,, 23 Estaciones Agronómicas, sus métodos y propósitos.
,, 24 Propagación de los árboles del género citrus.
,, 25 Carácter de los perjuicios que ocasionan los insectos.
\+ ,, 26 La educación en agricultura.
\+ ,, 27 El carbunclo sintomático y la vacunación.
,, 28 Algunos inconvenientes en los semilleros de Cuba.
\+ ,, 29 Heridas en los animales.
\+ ,, 30 Esterilización de la tierra, etc., tabaco.
\+ ,, 31 Tétano o pasmo.
,, 32 El cultivo del banano y de la piña.
\+ ,, 33 Insecticidas y fungicidas.

Nº 34 Cannavalia. Malacates aplicados al riego. Consideraciones sobre el cultivo de los bosques. Sección de consultas.

„ 35 Chícharo de vaca. Fabricación de mantequilla en Cuba. La ceguera en los terneros. El fresal y su cultivo en Cuba. Consideraciones sobre los árboles. Sección de consultas.

„ 36 Fabricación de la leche condensada. Alimentación racional de las plantas. Análisis de los principios inmediatos del ceriman de México. Algo sobre el arbolado de las carreteras. Importancia de la contabilidad agrícola. Sección de consultas.

„ 37 ¿Por qué ha bajado el precio del tabaco en Cuba? Cultivo del cocotero, del yute, de la coca y del henequén. El cultivo del caucho. Jisas del ganado caballar. Cultivo de la vainilla en Cuba. Sección de consultas.

„ 38 Cómo se puede mejorar el ganado vacuno en Cuba. La viruela de las aves. Mezcla de abonos químicos. Informe sobre la existencia y alteración de la variedad del tabaco de Cuba. Sección de consultas.

„ 39 Debe abolirse la quema. Escardas. Caracteres distintivos y ventajas del ganado Jersey. Algunas fórmulas útiles al criador de cerdos. El millo para escoba . Sección de consultas.

„ 40 Cómo puede conseguirse que la leche sea un alimento sano. Leyes Agrarias. Cómo se aprecia por los dientes la edad del ganado vacuno. Contra el gorgojo en el maíz. Mezcla de abonos químicos. Sección de consultas.

„ 41 Cultivo en seco o de temporal. Las gallinas de razas seleccionadas en la Estación Experimental Agronómica. Algunas consideraciones sobre las razas de gallinas importadas. Método para combatir el gorgojo en el maíz. El Palma-cristi o Higuereta. Sección de consultas.

„ 42 Cultivo en seco o en temporal. La influencia de los bosques en agricultura. La fiesta del "Día del Arbol". El cultivo de la col y sus variedades. Insectos y enfermedades de los aguacates. Los Silos. Sección de consultas.

„ 43 Ganado vacuno. Catarro contagioso de las aves de corral. Informe preliminar sobre las plagas de la caña

de azúcar en Cuba. Insectos y enfermedades de los aguacates. Sección de consultas.

Nº 44 *El Rosal.* Descripción. Clasificación. Variedades. Cultivo en general. Razas de cerdos y su adaptación al clima y suelo de Cuba. Análisis del arroz de la tierra y anotaciones. Sección de consultas.

„ 45 Consideraciones sobre el cultivo del arroz, por el señor Fernando González Jústiz, Jefe interino del Departamento de Agricultura. Nuevo método de inmunización contra el cólera en los cerdos, por el Dr. E. L. Luaces, Jefe del Departamento de Zootecnia. — Manera adecuada de sembrar, cuidar y abonar los naranjos, por el Sr. E. H. Lamsfus, Jefe del Departamento de Horticultura. — Reseña sobre el zapote blanco de México, por el Dr. Juan T. Roig, Jefe del Departamento de Botánica.— Sección de consultas.

„ 46 El Cólera del cerdo o "Pintadilla", por el Dr. B. M. Bolton.

NOTA: Las publicaciones marcadas con una cruz indican que fueron impresas en inglés y en español y las que no llevan esta señal que sólo fueron impresas en español.

INDICE

	Páginas.
Introducción	2
Medio	3
Luz	4
Temperatura	8
Humedad relativa	11
Evaporación	13
Lluvia caída	15
Materiales y métodos de Experimentación	16
Datos	20
Discusión general	27
Conclusiones	32
Publicaciones de la Estación	34

BOLETIN Nº 25. MARZO, 1915.

REPUBLICA DE CUBA

SECRETARIA DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

ESTACION EXPERIMENTAL AGRONOMICA

EL CARBUNCLO BACTERIDIANO,

POR EL

DR. RAFAEL DE CASTRO Y RAMIREZ

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN

SANTIAGO DE LAS VEGAS, HABANA

HABANA

IMPRENTA Y PAPELERIA DE RAMBLA, BOUZA Y Cª

PI Y MARGALL, NUMEROS 33 Y 35

1915

PERSONAL DE LA ESTACION

DIRECCION.

Sr. J. T. Crawley.—Director.
„ Luis A. Rodríguez.—Traductor.
„ Carlos Escasena.—Contador.
Mrs. M. Hernández.—Bibliotecaria.
Sr. Martín Gafas.—Auxiliar de la Dirección.
„ Néstor Agüero.—Auxiliar de la Dirección.
„ Armando Gómez.—Auxiliar.

DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA.

Sr. T. H. Lougher.—Jefe.
„ Manuel Centurión.—Ayudante Técnico.
„ Avelino Rojas.—Jefe de Campo.
„ Rafael Soler.—Estudiante Ayudante.

DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA.

Sr. H. A. Van-Hermann.—Jefe.
„ Rafael Oliva.—Ayudante Técnico.
„ Darío Gravier.—Auxiliar de Oficina.
„ Juan Quesada.—Jardinero.

DEPARTAMENTO DE VETERINARIA Y ZOOTECNIA.

Dr. Emilio L. Luáces.—Jefe.
Dr. Alejandro García Iznaga.—Ayudante de Veterinaria.
Sr. Rafael González Orozco.—Auxiliar de Oficina.
Dr. Clodomiro Díaz Silvera.—Ayudante-Estudiante.

DEPARTAMENTO DE QUIMICA.

Sr. C. N. Ageton.—Jefe.
Dr. Enrique Babé.—Ayudante Técnico.
Sr. R. G. O'Kane.—Ayudante Técnico.
„ A. Santamaría.—Ayudante Técnico.

DEPARTAMENTO DE BOTANICA.

Dr. J. T. Roig.—Jefe.
Sr. Gonzalo M. Fortún.—Ayudante Técnico.
„ Rodolfo Arango.—Ayudante Técnico.
„ Rafael Barrios.—Jardinero.

DEPARTAMENTO DE PATOLOGIA Y ENTOMOLOGIA.

Sr. J. R. Johnston.—Patólogo.
Dr. R. A. Jehle.—Ayudante Patólogo.
Sr. Patricio G. Cardín.—Entomólogo.
„ Abelardo Herrera.—Auxiliar del Laboratorio.

DEPARTAMENTO DE MECANICA.

Sr. Ricardo Poldo.—Mecánico.
„ Ramón Díaz.—Carpintero.

DEPARTAMENTO DE EPIZOOTIAS.

Dr. B. M. Bolton.—Experto encargado de los trabajos de la Pintadilla.
„ R. de Castro.—Jefe del Departamento.
„ Ernesto Cuervo.—Preparador de Vacuna.
„ Angel Iduate.—Veterinario Auxiliar.
„ Abelardo Fernández.—Estudiante-Ayudante.
Sr. Miguel Frau.—Auxiliar del Laboratorio.

CARBUNCLO BACTERIDIANO

POR EL DOCTOR RAFAEL DE CASTRO Y RAMIREZ,

Jefe del Laboratorio de Epizootias.

SINONIMIA.

Sinonimia:—Antrax, cangrina, etc.

ETIOLOGIA.

Etiología:—Es una enfermedad virulenta, inoculable, producida por la Bacteridia de Davaine o Bacillus Anthracis, que se encuentra en la sangre y en los tejidos del individuo afectado bajo la forma de un bastoncillo rígido, inmóvil, que mide aproximadamente, de $\frac{1}{5000}$ a $\frac{1}{2500}$ de pulgada de largo, por $\frac{1}{25000}$ de pulgada de diámetro.

Si se toma una gota de sangre inmediatamente después de la muerte de un animal atacado de Carbunclo Bacteridiano y se examina en el microscopio, se verá un gran número de estas bacteridias.

Las bacteridias se reproducen en el organismo animal por división directa y transversal; en la tierra y en los cultivos antiguos esporula. En estado de esporo no se reproduce.

Estos esporos resisten temperaturas muy altas y son capaces de germinar después de años de desecación.

El B. Anthracis se cultiva con caracteres tan bien definidos y constantes y su morfología es tan precisa, que difícilmente puede confundirse con otro alguno.

Se cultiva bien en los medios usuales de Laboratorio, entre las temperaturas de 14° y 45° c., siendo la temperatura mejor entre los 30° y 35° c.

Licúa la gelatina.

Se multiplica lo mismo en presencia que en ausencia de oxígeno; pero crece mucho mejor como aerobio. Los esporos no se forman nada más que en presencia de oxígeno, de allí que el bacilo nunca esporule en la sangre ni en cultivos que se hagan en condiciones anaerobias.

Las preparaciones se coloran fácilmente con azul de metileno o cualquiera de los otros colorantes básicos de anilina.

Si al hacer una preparación de sangre sospechosa se pone cuidado de no exponerla más que al calor necesario para fijarla y se colora con azul de metileno, se puede ver a simple vista, con solo ponerla al trasluz, una coloración violeta. En el microscopio se verá que el espacio entre el bacilo y su cápsula toma un color rojizo. Esto es lo que se conoce con el nombre de prueba de Mac Fadyean.

Como quiera que poniendo un poco de cuidado al hacer la preparación, se nota esa coloración en todos los casos de preparaciones hechas con sangre de animales recién muertos de Carbunclo, esta prueba de Mac Fadyean puede ser de gran utilidad para un diagnóstico rápido, sobre todo en lugares donde reine la enfermedad y no haya microscopio.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA.

Distribución geográfica:—Es una enfermedad cosmopolita. Las condiciones del terreno y atmosféricas contribuyen grandemente al sostenimiento de la infección. Así vemos que es más frecuente en los terrenos bajos y pantanosos. En las localidades sujetas a inundaciones durante la época de las lluvias, al llegar la de la seca, generalmente ocurren gran número de casos.

ESPECIES QUE AFECTA.

Especies que afecta:—Comúnmente afecta al hombre, a los bóvidos, al caballo, al carnero y a la cabra.

ESTUDIO CLINICO.

El carbunclo bacteridiano presenta síntomas variados según la especie de animal que afecte. Además de las variedades inherentes a la rapidez de la evolución, la enfermedad presenta



Bacteridias observadas con el microscopio en un animal atacado de Carbunclo Bacteridiano.

diversas expresiones según el sitio de la inoculación. — En el caballo y buey se distingue un *carbunclo interno* que evoluciona bajo un tipo septicémico, y un *carbunclo externo*, caracterizado por la presencia de tumores.

En el puerco la enfermedad presenta caracteres particulares, mientras que en el hombre casi siempre se localiza bajo la forma de "Pústula maligna".

En el hombre:—Puede ocurrir bajo la forma intestinal por ingestión de carnes carbunclosas, poco cocidas; bajo la forma pulmonar, por inhalación de polvos cargados de esporos carbunclosos; pero, como ya hemos dicho, generalmente se presenta bajo la forma cutánea o "Pústula maligna".

La "Pústula maligna" es la manifestación local y primitiva de la inoculación cutánea de la Bacteridia de Davaine.

Ocurre, generalmente, entre las personas que por su oficio o por su profesión están frecuentemente en contacto con animales enfermos, v. g., veterinarios, matarifes, boyeros, vaqueros, esquiladores, etc., o con materias procedentes de los mismos (trabajadores en lana, crines o cuernos, etc.)

En ciertos países ocurre muy frecuentemente. En Rusia cada año se observan más de 10,000 casos. En Italia la estadística oficial acusa, en 1890, 2,027 casos. En 1893 ocurrieron 598 muertes de "Pústula maligna", y en 1894, 645 muertes.

Alemania muestra las cifras siguientes:

En el año 1896, 82 enfermos y 15 muertos.—En 1897, 96 enfermos y 18 muertos.—En 1898, 79 enfermos y 18 muertos. —En 1899, 62 enfermos y 10 muertos.

La frecuencia con que ocurren los casos de carbunclo humano ha aumentado considerablemente en estos últimos años, en Europa, debido a la importación de productos animales procedentes de lugares infectados.

La infección puede adquirirse por inoculación del microorganismo a través del tegumento o por las vías respiratorias y digestivas.

El primero de estos modos de inoculación, excepcional en los animales, es el más frecuente en el hombre; por el contrario, la forma intestinal, la más común en los animales, es la más rara en el hombre.

El sitio de la inoculación, es, generalmente, las manos y la cara.

W. Koch (1) de 1,077 casos, cita las siguientes localizaciones:

(1) Nocard y Laclainche.

Cabeza y cara.	490	casos.
Manos y brazos.	370	,,
Cuello y nuca.	45	,,
Tronco.	35	,,
Extremidades inferiores. . . .	37	,,

Broca ha señalado la presencia de la ''Pústula maligna'' en la nuca de los curtidores. La enfermedad no solamente puede ser transmitida por las pieles frescas, sino también por aquéllas que han sido desecadas, maceradas y teñidas, debido a la gran resistencia de los esporos.

W. Koch ha hecho referencia a gran número de casos ocurridos en el ejército ruso por haber usado abrigos hechos con pieles de carneros expuestos a la infección.

Las moscas pueden servir de vehículos a las bacteridias o sus esporos, si bien unas especies son más peligrosas que otras.

Las más peligrosas son las que poseen una trompa rígida y penetrante como las *stomuxes, simulics* y *glossines.*

SINTOMAS.

Pústula maligna.—Del primero al tercer día de aquel en que la inoculación tiene lugar, aparece una mancha con el aspecto de una picadura de pulga. Esta pronto se convierte en una vesícula, muy pruriginosa, que se revienta y presenta un fondo necrótico y cubierta por una escara de color negro, cuya escara es prontamente rodeada por un anillo de vesículas (areola vesicular de Chausier).

Los tejidos adyacentes están congestionados y edematosos. El edema llega, a veces, a alcanzar grandes dimensiones (como en el caso del señor Secundino Breña, de Sagua la Grande, que fué asistido por el Dr. Canut de una ''Pústula maligna'' en la cara y el edema se extendía por todo el cuello hasta la región pectoral).

Si la lesión reside en la cara, los párpados están hinchados, cubriendo completamente el globo ocular. La piel está, por lo común, tersa, brillante y, a veces, roja o violácea; por excepción pueden presentar fajas azuladas o de color rosa, en relación con la flebitis o linfangitis; pero, generalmente, la invasión de los linfáticos no se traduce por alteraciones apreciables de los tronquitos, sino que los ganglios son los que se abultan, se ponen dolorosos a la presión, y se rodean de infiltraciones edematosas en cierto grado.

La ''Pústula'' en sí, no es dolorosa, ni en el punto en que está hay más que un simple embotamiento y cierta sensibilidad



Caso del señor Secundino Breña (Sagua la Grande), asistido por el Dr. Canut, de una ''Pústula maligna'' en la cara.

a la presión , y, a pesar de su nombre, está caracterizada por la ausencia de supuración.

Respecto a los síntomas generales he de decir que casi siempre, desde el principio, el enfermo se queja de laxitud y fatigas, así como de escalofríos y de cefalalgia.

Por lo general, desde el tercero o cuarto día la temperatura es alta; de 39° a 40° C. Raramente es más alta.

No hay relación entre la marcha de la enfermedad y la intensidad de la fiebre, y la mayoría de los autores consideran la apirexia como un mal síntoma.

El pulso es acelerado, blando, y raras veces, duro. La anorexia es absoluta.

Este estado se mantiene por tres o cuatro días en las personas fuertes. En los debilitados, la marcha es mucho más rápida, y de no tener feliz resolución, la enfermedad entra en su último período, o sea el de la infección general.

Al llegar a su último período, los síntomas se agravan. La piel está caliente y seca; la boca, pastosa; el aliento, fétido; la orina, poca, con un color como de ladrillo; pero sin albúmina. Más tarde sobrevienen vómitos biliosos, diarrea, cefalalgia intensa, vértigos y dolores articulares.

La escara se desprende; se producen flictenas alrededor del foco primitivo y se producen placas de gangrenas y hasta infiltraciones gaseosas.

Pronto los vómitos se hacen más frecuentes y con estrías sanguinolentas. La lengua se pone roja, el vientre se meteoriza, la diarrea es fétida, la cara se estira como en la Peritonitis y el enfermo se enfría rápidamente.

El cuerpo se cubre de un sudor viscoso; el pulso es débil y la respiración desigual.

Por regla general, el enfermo no pierde el conocimiento; pero está en continua somnolencia hasta que sucumbe con fenómenos convulsivos, tetaniformes o epileptiformes, por colapso o por alguna complicación como trombosis de la vena oftálmica, lesiones en la dura mater o septicemia.

Carbunco interno:—La forma pulmonar, llamada también "Enfermedad de los estriadores de lana", se presenta por la inhalación de esporos. La lesión inicial es local y se sitúa en la parte inferior de la tráquea. Consiste en un proceso inflamatorio y hemorrágico de su membrana mucosa, y gran distensión de las glándulas adyacentes, así como derrames en la pleura y pericardio.

Estos desórdenes dan lugar a los siguientes síntomas: el enfermo se queja de opresión toráxica marcada, de una sensa-

ción de frío que se acompaña, a menudo, de tendencia a la cianosis, disnea, tos seca al principio y expectoración abundante después; en la auscultación se oyen estertores gruesos cuyo asiento corresponde a focos de bronco-pulmonía y, en algunos casos, se observan los síntomas de una pleuresía bilateral.

El enfermo está agitado y sin sueño; después cae en colapso, se le enfrían las extremidades y la piel se cubre de un sudor viscoso. — Algunas veces se presentan fenómenos gastro-intestinales, como vómitos y diarreas; la orina es rara, densa y albuminosa.

Pueden sobrevenir manifestaciones externas como inflamación de las parótidas y de los ganglios linfáticos, con preferencia los axilares, así como tumores gangrenosos, cuya aparición, generalmente, indican un próximo fin. — Por lo regular, tienen asiento en el abdómen y cuello.

Después los síntomas se agravan, el enfermo no duerme, la cara se pone estirada, y, en una palabra, se reproduce el cuadro descrito al tratar de los casos de pústula maligna que terminan por infección general.

La muerte sobreviene por asfixia y septicemia.

La forma intestinal, causada por la ingestión de alimentos contaminados, también es de origen local y tiene casi la misma patología y terminación que la forma pulmonar. — Existe una gran inflamación de la membrana mucosa del intestino, así como de los linfáticos adyacentes.

Los síntomas que presenta el enfermo de carbunclo gastro-intestinal son casi idénticos a los de la forma pulmonar y los generales de la pústula maligna.

Pronóstico:—"Pústula maligna": la gravedad varía según el sitio de la lesión, y según el estado general del individuo.—Las úlceras en la cara y tronco son mucho más graves que las de las extremidades.—Cuando el término ha de ser fatal la enfermedad suele prolongarse por doce a quince días.—Generalmente oscila entre seis y nueve.

Cualquiera que sea la forma en que se presente la enfermedad, es sumamente grave y el pronóstico ha de ser reservado aún en los casos de marcha favorable, pues se han visto enfermos en que nada hacía presumir un próximo fin, morir casi de repente.

CABALLO.

Síntomas:—Comienza la enfermedad por un estado de abatimiento y tristeza interrumpido de tiempo en tiempo por síntomas de cólicos.

La temperatura se eleva en pocas horas a 41°, 41.5° c.; las mucosas se inyectan; el pulso es difícil de percibir, contándose de 70 a 100 pulsaciones por minuto. Los latidos del corazón se perciben con un sonido metálico.

La respiración es precipitada y anhelante.

Algunas horas después la postración es completa, las mucosas se encuentran equimosadas; el pulso, imperceptible; la respiración corta, precipitada, disneica; de cuando en cuando arroja una diarrea fétida y sanguinolenta; la marcha es titubeante, arrastrando, los miembros; la piel, seca; la crines se arrancan con facilidad. Después sobrevienen vértigos y en algunos casos se presentan tumores en el tronco y garganta.

Si se sangra al animal, se nota que la sangre es negra, viscosa y que no se coagula o, si lo hace, se efectúa de una manera difluente. En el sitio de la sangría se producirá un trombo voluminoso, debido a la dificultad de coagulación.

En el último período el cuerpo se cubre de sudor, los miembros desfallecen, los esfuerzos para defecar son frecuentes, arrojando materias líquidas de un color rojo obscuro; la orina es sanguinolenta.

La expresión es sumamente angustiosa, los fenómenos de asfixia se acentúan, las extremidades se enfrían, el animal se postra y muere en pocas horas.

La evolución se completa en 8 a 30 horas, a excepción de los casos de tipo sobre-agudo, en que el animal muere casi de repente.

Los síntomas descritos son los que casi siempre se presentan en el caballo atacado de carbunclo interno. — En algunos casos sin embargo, se inicia con síntomas marcados y distintos. Pereza en el trabajo, disminución del apetito, etc.

A estos síntomas vagos, se asocian otras manifestaciones, tales como temblores musculares, diarrea sin coloración especial, orina rojiza, cólicos ligeros e intermitentes y temperatura que oscila entre 38° y 41° c.

En ciertos momentos el animal muestra gran inquietud, cambia constantemente de posición, tan pronto descansa sobre un bípedo como sobre el otro, los latidos del corazón son mucho más fuertes y precipitados que lo son generalmente.

Algunas veces se presenta, de pronto y sin causa aparente, una cojera intensa, generalmente, de uno de los miembros posteriores.

Después aparecen los síntomas del carbunclo agudo y el enfermo muere de dos a seis horas después de iniciada la enfermedad.

Carbunclo externo: — La enfermedad se manifiesta con la

aparición en las paletas, cuello, ingle, garganta, cabeza, etc., de un tumor caliente, edematoso, doloroso, que alcanza en poco tiempo un desarrollo considerable; el apetito desaparece, la temperatura se eleva a 40° y 41° C., el pulso, pequeño y rápido; los latidos cardíacos, tumultuosos, fuertes y con un timbre metálico; somnolencia y estupor.

Sin una intervención rápida y acertada, el tumor alcanza dimensiones enormes y los síntomas se acentúan.

Si el tumor se halla en la espalda, pronto se extiende por todo el cuello y pared toráxica; si está situado en la ingle inmoviliza el miembro posterior, que permanece estirado y hacia fuera; si en la garganta, ocasiona "Cornage", asfixia por compresión, etc.

Pronto aparecen los síntomas del Carbunco interno y la muerte sobreviene de 5 a 8 días de las primeras manifestaciones.

Cuando el tratamiento ha sido eficaz, el tumor permanece sin desarrollarse, los síntomas generales persisten algunas horas y van disminuyendo poco a poco y la resolución se completa en 6 u 8 días.

EN LOS BOVINOS.

Carbunco interno:—En los bóvidos puede presentarse y estudiarse la enfermedad bajo tres aspectos o tipos distintos, según la rapidez de la marcha.

Tipo sobre agudo:—El animal se pone inquieto de repente, es presa de violentos temblores musculares; las mucosas están cianóticas; los latidos cardíacos son tumultuosos y violentos; el pulso, casi imperceptible, expresión angustiosa; la res da algunos mugidos, se echa, se agita sobre el suelo y muere.

Por lo general, la muerte sobreviene al cabo de una o dos horas de iniciada la enfermedad.

Otras veces, cuando el animal se encuentra en decúbito en el momento de la iniciación, no puede levantarse, se acuesta sobre uno de los flancos, se agita y muere en algunos minutos.

Tipo agudo:—Es casi análogo al que se observa en el caballo. La enfermedad comienza con una fiebre intensa, postración, inyección de las mucosas, escalofríos y temblores musculares.

Latidos cardíacos de timbre metálico, el pulso rápido, la respiración precipitada y disneica, por accesos.

Al cabo de algunas horas, estupor completo, las mucosas están cianóticas, el pulso imperceptible, venoso a veces; cólicos, quejidos, diarreas, y orina sanguinolenta. Algunas veces apa-

recen tumores mal limitados, calientes y poco dolorosos en el tronco y los miembros.

Por regla general, la muerte sobreviene al cabo de 10 a 24 horas.

Esta forma es la más común.

Tipo sub-agudo:—Al comienzo, como en el caballo, se presentan síntomas vagos, incompletos; abatimiento, cólicos, diarreas, oscilaciones frecuentes de la temperatura, cojeras, etc.

Después de uno o dos días, el apetito desaparece, se observan temblores musculares, diarreas, y, algunas veces, infiltraciones sub-cutáneas, bruscos descensos de la temperatura, etc., para entrar después en las manifestaciones del tipo agudo. La resolución tiene lugar de dos a cinco días.

Carbunco externo:—El carbunco bacteridiano externo, raro en los bóvidos, es consecutivo a la inoculación de la bacteridia a través del tegumento. El sitio en que generalmente tienen asiento los tumores es el cuello, bajo vientre, antebrazo, garganta, etc. Comienzan por una pequeña inflamación que adquiere un volumen considerable muy pronto. Los tumores son blandos, calientes, dolorosos y algo edematosos; en la incisión dejan escapar una pequeña cantidad de serosidad rosada, en el corte permiten ver coágulos fibrinosos, incrustados en lós tejidos que se encuentran distendidos y rodeados de sangre extravasada. Los síntomas generales aparecen poco después de los tumores y son idénticos a los de la forma aguda y sub-aguda del carbunco interno.

La curación se obtiene con un tratamiento apropiado; en estos casos los síntomas de la infección general no son notables y la enfermedad se resuelve en ocho o doce días.

EN EL CARNERO.

Tipo sobre-agudo:—El animal rechina los dientes, se inclina hacia adelante, gira sobre sí y cae. Se debate en convulsiones, arroja espuma sanguinolenta por la boca y las narices y muere.

La evolución es rapidísima, transcurriendo, a veces, de 5 a 10 minutos desde la aparición de los primeros síntomas y la muerte.

Otras veces, cuando la evolución no es tan rápida, el animal cesa de comer o de rumiar, se pone inquieto de repente, cambia constantemente de posición y en el examen clínico se

notan latidos cardíacos violentos, pulso pequeño, casi imperceptible; la temperatura se eleva a 41° y 42° c.; las mucosas, congestionadas, la respiración anhelante y difícil; temblores musculares intermitentes al principio y después continuos; vista extraviada, la marcha tambaleante.

El enfermo expulsa, a cortos intervalos, orina y materias excrementicias estriadas de sangre.

Bien pronto el animal cae, se agita convulsivamente, rechina los dientes, la boca y nariz se cubren de una espuma sanguinolenta y, por fin, muere.

La evolución tiene efecto en un período no menor de una hora ni mayor de cuatro.

Tipo agudo:—El animal está somnoliento y permanece acostado, cesa de comer y de rumiar, se aleja del rebaño, el vientre está doloroso a la presión, padece cólicos, levanta la cabeza y con el cuello estirado mira angustiosamente; temperatura elevada y pulso pequeño y duro.

Pronto aparecen los síntomas peculiares al tipo sobre agudo, el animal entra en el estado comatoso y muere.

La evolución tiene lugar en un período de 6 a 12 horas.

Tipo sub-agudo:—Los síntomas son idénticos a los descritos; pero mucho menos marcados. No es notable en el carnero.

EN EL CERDO.

La enfermedad comienza por abatimiento, torpeza y somnolencia, apareciendo a poco una tumefacción edematosa, difusa, caliente y dolorosa del cuello que en 12 a 24 horas alcanza un desarrollo considerable invadiendo toda la cara y la cabeza. La deglución es sumamente dificultosa; la temperatura, desde el principio, alcanza un alto grado; los latidos cardíacos son violentos y precipitados. El animal permanece acostado, siéndole casi imposible el sostenerse de pie; la piel de la región tumefacta es de color violáceo; las mucosas están cianóticas y una diarrea abundante precede a la muerte.

La evolución se completa en 24 a 36 horas; en otras ocasiones los enfermos resisten hasta 6 y 8 días.

La curación es posible; algunos casos han sobrevivido aún después de haberse manifestado los síntomas de la infección general; en otros, los accidentes locales evolucionan con menos intensidad, los síntomas generales no son notables y el tumor se reabsorbe en pocos días.

ANATOMIA PATOLOGICA.

Las lesiones que la enfermedad causa en los diversos órganos son casi idénticas en todas las especies, por lo que es posible el hacer una descripción única.

La putrefacción de los cadáveres es rápida; gran distensión del abdómen desde pocos instantes después de la muerte; deyecciones de sangre por los orificios naturales; infiltraciones gaseosas subcutáneas; los vasos subcutáneos se distienden y rompen dando salida a una sangre negra y muy líquida; los músculos congestionados, friables, equimosados y de color de salmón; el tejido conjuntivo intermuscular y las serosas esplánicas están invadidos por una serosidad sanguinolenta; los gánglios se encuentran tumefactos, congestionados o hemorrágicos, con gran infiltración a su alrededor; miocardio blando y asalmonado; mucosa digestiva congestionada y hemorrágica; bazo enorme; hígado congestionado y friable, así como los riñones; orina casi siempre hemática; pulmones congestionados y espuma sonrosada en los bronquios, debido a las embolias bacteridianas y a roturas de vasos obstruídos; los centros nerviosos están también congestionados, notándose, algunas veces, exudados serosos y sanguinolentos en la aracnoide y en los ventrículos.

En el hombre no se nota el aumento de volumen del bazo, tan notable en los animales. Permanece normal o, a lo más, está un poco hipertrofiado.

La sangre de todos los vasos permanece sin coagularse y es negra y pegajosa. Si se examina una gota en el microscopio, se nota que los glóbulos rojos no están aislados o reunidos en pilas, como en la sangre normal, sino que se aglutinan en masas irregulares. Se nota, al mismo tiempo, un aumento numérico de leucocitos, y en los intervalos ocupados por el plasma se verán las bacteridias fáciles de reconocer por su forma y refringencia.

Los tumores carbuncosos tienen por centro un paquete ganglional. Cuando se desarrollan en la cavidad abdominal el tumor invade, a la vez, las paredes intestinales, el mesenterio y los gánglios, haciendo de todo una masa friable y negra. Menos a menudo se sitúan al nivel de los ganglios mediastínicos, brónquicos, pretoráicicos e inguinales. La localización más frecuente en todas las especies, y habitual en el puerco, son los ganglios retro-faríngeos; la región es invadida por un edema sonrosado y gelatiniforme que distiende el tejido conjuntivo y separa los órganos. Las amígdalas y gánglios vecinos están distendidos, infiltrados y hemorrágicos.

En el caballo:—El diagnóstico diferencial está limitado a un corto número de enfermedades de evolución rápida.

En el comienzo de la enfermedad, los cólicos, y, más tarde, las deyecciones sanguinolentas, pueden hacer suponer una lesión del intestino, tal como la congestión, la gangrena o la invaginación.

La elevación permanente de la temperatura y el estado de las mucosas bastarán para el diagnóstico.

Algunos casos de fiebre tifoidea de evolución sobre-aguda se parecen al carbunclo bacteridiano. La ausencia de cólicos y la apreciación del timbre metálico de los latidos cardíacos que no faltan en la iniciación de la fiebre carbuncosa permiten fijar los caracteres diferenciales.

Por último, el envenenamiento por el arsénico, en los últimos períodos, se asemeja por sus síntomas a la fiebre carbuncosa.

El diagnóstico es difícil o imposible en el comienzo de la enfermedad, pues solamente en los países o lugares infectados, las evacuaciones sanguinolentas y la elevación de la temperatura, permitirán asegurarlo.

En los Bóvidos:—Las condiciones para fijar el diagnóstico varían según el tipo que adopte la enfermedad.

En las formas sobre-agudas la enfermedad no puede confundirse más que con una intoxicación grave y ésta es fácilmente descartada.

En la forma aguda las evacuaciones bastan para fijar el diagnóstico, siendo posible la confusión únicamente en los casos de septicemia hemorrágica.

El carbunco externo es análogo en su evolución a la forma edematosa de la septicemia hemorrágica y la confusión es posible.

Los tumores del carbunco sintomático son fácilmente conocidos por lo indolentes, fríos y enfisematosos.

En el carnero:—La forma sobre-aguda que casi siempre adopta, dificulta el hacer el diagnóstico en el animal vivo. El examen de las lesiones bastará para asegurar el diagnóstico en los lugares infectados.

En el puerco:—El carbunco bacteridiano en el puerco es característico. La presencia de un tumor edematoso y los síntomas generales bastarán para asegurar el diagnóstico. Los tumores del carbunco sintomático, muy raro en los cerdos, son a la vez edematosos y enfisematosos.

La alteración de la sangre no falta jamás en los casos de carbunco bacteridiano y puede asegurarse el diagnóstico si, a

la vez, se nota la hipertrofia del bazo, las lesiones hemorrágicas de los intestinos y las tumefacciones ganglionares.

La presencia de los tumores en el caballo, buey y cerdo son indicaciones precisas.

El color asalmonado de los músculos falta cuando el animal ha sido sacrificado en el último período de la enfermedad. En estos casos el color de la carne es normal, a lo menos durante cierto tiempo después de la muerte.

En los casos dudosos el examen microscópico o la inoculación permitirán fijar el diagnóstico y, en todos los casos, es recomendable su práctica.

VIRULENCIA.

La sangre y todos los tejidos son virulentos. El jetage nasal, las deyecciones intestinales, la orina, lo son también. — La virulencia de la leche es excepcional. Sólo en los últimos momentos de la vida suele contener un escaso número de bacteridias.

La resistencia del virus es diferente, según se encuentre la bacteridia con esporos o sin ellos.

La luz solar directa destruye la virulencia de la bacteridia en la sangre seca en 8 horas, y en la sangre húmeda la destruye en 12 horas. La desecación no ejerce acción alguna sobre los esporos.

La putrefacción destruye la bacteridia; pero no el esporo, que puede conservarse indefinidamente, sobre todo, al abrigo del oxígeno y la humedad.

La bacteridia muere por el calor a 55° o 60° C. en pocos minutos.

El esporo resiste temperaturas de 120° a 140° C. durante dos y tres horas, a calor seco, y de menos de 100° C. durante algunos minutos, cuando el calor es húmedo.

TRATAMIENTO.

El tratamiento de esta enfermedad dista mucho de ser eficaz en la mayoría de los casos y es únicamente aplicable a las formas sub-agudas del caballo, buey y cerdo.

Los excitantes difusibles y los sudoríficos se emplean en cualquier forma.

Louvrier aconseja las fricciones de esencia de trementina, la administración de estimulantes y el cubrir el animal con mantas con el fin de provocar la hipertermia.

Maldam emplea un tratamiento análogo: fricciones de vinagre caliente y de esencia de trementina; al interior:

Esencia de trementina . . .	250 ó 300 gramos.
Aceite de lino.	2,000 gramos.

A la dósis de dos vasos cada hora en un litro de infusión de saúco.

Los diversos antisépticos también son recomendables en cualquier forma. El ácido fénico, la creolina, etc., se prescriben en brevajes y en enemas.

Brusasco aconseja la inyección subcutánea del suero artificial y ácido fénico:

Acido fénico cristalizado. . . .	15 á 20 gramos.
Alcohol	100 ,,

En dos veces en un litro de vino con 6 a 8 horas de intervalo.

Los tumores externos son tratados por la cauterización profunda en puntos finos y penetrantes o la inyección de tintura de yodo en todo el parénquima del tumor.

Kowalewsky prescribe en las formas lentas o intermitentes, las inyecciones de 10 c. c. varias veces al día de

Sublimado corrosivo.	6 centígramos.
Acido fénico.	10 gotas.
Agua destilada.	200 gramos.

En el hombre, el tratamiento difiere en muy poco del de las animales. Cauterización de la pústula maligna con el termocauterio o con cáusticos. Estimulantes al interior; quinina, etc.; tintura de yodo, 5, 10 y 15 gotas al día, en un vaso de agua azucarada.

PROFILAXIA.

Dos clases de medidas son aplicables. Las unas consisten en hacer refractario al organismo a la infección por medio de vacunaciones preventivas; las segundas, en disposiciones sani-



Aplicando la vacuna.

tarias tendentes a evitar la propagación de la enfermedad y su adquisición.

Vacunación:—Consiste en inyectar a los animales susceptibles la vacuna de Pasteur, que es la más generalizada, bajo la piel de la parte interna del muslo, en los carneros; en la piel delante de la paleta al buey; en el caballo se inyecta en el cuello.

La mejor época para vacunar es la entrada de la Primavera.

La vacuna viene dividida en dos partes. La número 1 se inyecta primero y la número 2 a los quince días. Quince días después de esta segunda inyección el animal queda inmune.

La inmunidad dura, aproximadamente, un año, por lo que es conveniente el revacunar todos los años.

La cantidad de vacuna que se inyecta, para el carnero, es de un octavo de centímetro cúbico en cada inyección.

Para el buey y el caballo, un cuarto de c. c.

Los resultados que se obtienen con la vacunación, haciendo refractarios a los animales a la enfermedad, son inapreciables; pero debe tenerse en cuenta que cuando se vacuna durante una Epizootia ya declarada, suelen morir algunos animales. Estas muertes no deben achacarse a la vacuna, sino a que los animales habían adquirido la infección con anterioridad.

Medidas sanitarias:—El conocimiento de los modos usuales de infección permiten establecer las reglas precisas de una profilaxis eficaz.

En los hervíboros, víctimas ordinarias de la enfermedad, el contagio directo no se verifica sino en casos muy contados.

A pesar de esto, está indicado el aislamiento y la desinfección de los locales que hayan habitado.

La transmisión por medio de las materias excrementicias, etc., es mucho más probable, por lo que deberá ser destruído por el fuego la paja de la cama, los restos de forraje y demás objetos como mantas, etc., que hubiere usado el animal atacado.

El sitio donde hubiese estado deberá ser desinfectado varias veces.

Es a la destrucción de los esporos que quedan sobre el suelo a lo que deben dirigirse todas las reglas de Policía Sanitaria y todos los esfuerzos de la autoridad sanitaria.

Para evitar el que sobre el terreno queden esporos, los cadáveres de animales muertos de Carbunco deben ser destruídos por el fuego y, de ser posible, en el mismo lugar donde mueran, pues al trasladarlos de un lugar a otro pueden ir regándolos por el trayecto e infectar los predios, potreros, etc.

De no ser posible esta destrucción, deberán ser enterrados a tres metros de profundidad, por lo menos, y entre dos capas de cal hidratada.

No se permitirá el utilizar para nada las pieles, cuernos, crines, etc., de animales que hayan sucumbido a la enfermedad.

Los forrajes procedentes de lugares que se sospeche el estar infectados, no deberán ser usados sino como alimento de animales ya vacunados. Mejor sería el prohibir, por completo, su uso.

La transmisión de la enfermedad a los cerdos y carnívoros se evita fácilmente con la destrucción completa de los cadáveres, toda vez que, en la mayoría de los casos, la enfermedad la adquieren estos animales, por ingestión.

Es evidente que todas las medidas que tiendan a evitar el contagio y transmisión de la enfermedad entre los animales, hacen menos posible la transmisión al hombre.

La destrucción completa de los cadáveres harán menos frecuente los casos de origen industrial.

El carbunco de origen alimenticio se evita con la prohibición del consumo de leche procedente de vaquerías sospechosas y de carnes de animales enfermos.

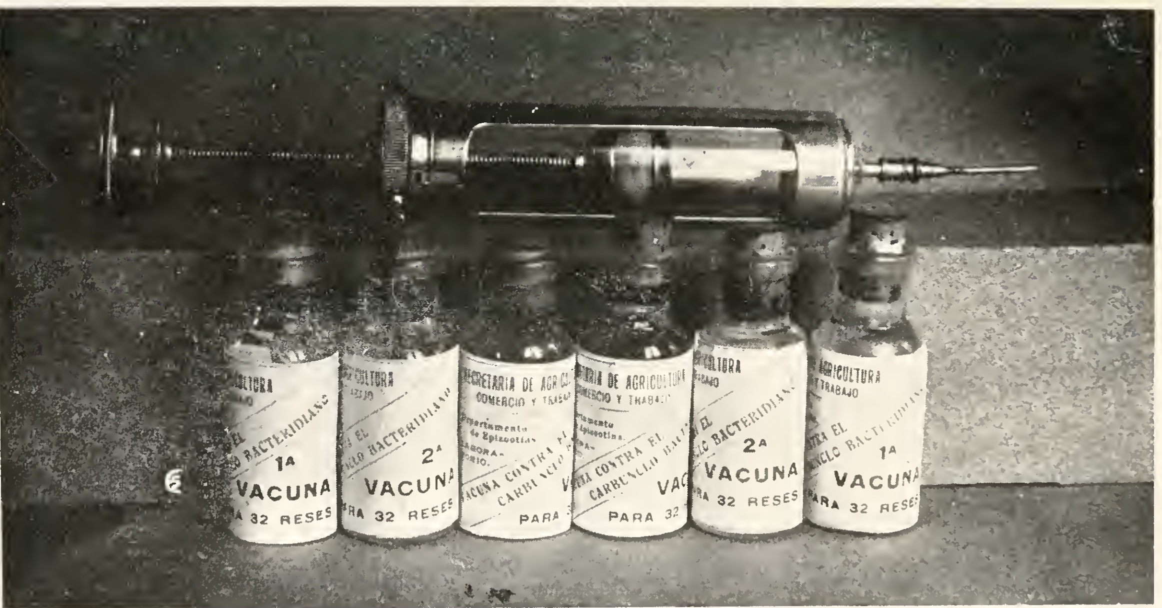
Las diversas manipulaciones y preparaciones a que se someten las carnes en conservas no son suficientes para destruir la virulencia.

La salazón, si bien es capaz de destruir las bacteridias filamentosas, no es capaz de destruir los esporos.

***

TECNICA DE LA VACUNACION.

La vacunación se obtiene practicando dos inoculaciones, con dos virus de distinta intensidad, cuyo virus elaborado por el Laboratorio del Departamento de Epizootias, lo facilita gratis la Secretarría de Agricultura, en pomos cerrados con tapones de cauchú, indicando en la etiqueta de cada tubo, el nú-



Jeringuilla y pomos conteniendo la vacuna.

mero de animales que puede vacunarse con el contenido de dichos pomos, correspondiendo uno a la primera y otro a la segunda vacuna.

La primera inoculación debe hacerse en los primeros diez días de recibirse la vacuna, inyectando a cada animal (res o caballo) 1/4 gramo de la primera vacuna y a los 12 o 13 días, la misma cantidad (1/4 de gramo) de la segunda vacuna, o sea la cuarta parte del contenido de una jeringuilla de un centímetro cúbico de capacidad. En la cabra o carnero la dosis es de 1/8 de gramo.

Las inoculaciones se hacen debajo de la piel, detrás de la paleta, tanto en las reses como en los caballos, o parte interna del muslo, si se trata de cabras o carneros.

El sitio de la inyección deberá ser esterilizado con cualquier antiséptico, de preferencia con tintura de yodo.

Nunca, ni por ningún pretexto debe inocularse la segunda vacuna sin haber antes inyectado la primera vacuna; porque pondría en peligro la vida del animal.

Los tubos que contienen la vacuna deben conservarse, el tiempo indispensable, en lugar fresco y al abrigo de la luz, sin destaparlos hasta el momento de usarlos. Una vez destapado el tubo, debe usarse el mismo día todo el contenido, y si no se emplea su totalidad, el resto debe desecharse como peligroso para el día siguiente.

Tanto la jeringuilla como la cánula, deben esterilizarse antes de usarse, hirviéndola en agua durante veinte minutos, así como después de terminadas diariamente las inoculaciones.

Cuídese siempre de aflojar el émbolo y el tornillo o tuerca de la extremidad superior del cuerpo de la jeringa, antes de someterla a la ebullición, para evitar la rotura del tubo de cristal de la jeringa. Una vez fría ésta, apretado el émbolo y tuerca, se adapta la cánula y asegurado de su buen funcionamiento, se procede con ella a tomar directamente la vacuna del tubo que la contiene, cuidando de agitarlo bien antes de destaparlo.

Los animales sospechosos de estar infectados de carbunclo, han de ser los últimos que se vacunen, a fin de no transmitir la enfermedad a los que están sanos por medio de la aguja infectada.

NOTA.—La vacuna contra el carbunclo bacteridiano debe aplicarse precisamente, dentro del mes de su preparación y por lo tanto, dentro de los 20 días de su remisión, que es su período de eficacia.

República de Cuba

SECRETARIA DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

DECRETO NUMERO 132.

Por cuanto, por mandato imperativo del Artículo 243 de la Ley Orgánica del Poder Ejecutivo, corresponde al Secretario de Agricultura, Comercio y Trabajo, el estudio y extirpación de las enfermedades que afecten al ganado.

Considerando: que para dar cumplimiento a ese deber, es oportuno dictar reglas para evitar la invasión y propagación de enfermedades infecto-contagiosas en los ganados, vigilando y haciendo cumplir a los vecinos las medidas preventivas que recomienda la higiene para preservar a aquéllos de las epizootias que con alguna frecuencia suelen presentarse, a veces con caracteres alarmantes, en las jurisdicciones ganaderas de la República y en otros lugares en donde, por razón de los trabajos que se verifican, se aglomeran ganados en ciertas épocas del año.

Considerando: que en este país, durante la estación de sequía, suelen presentarse el carbunclo bacteridiano (antrax, vulgarmente llamado cangrina), el carbunclo-sintomático (llamado comunmente cojera), la fiebre tejana, la tuberculosis, la rabia, el muermo, el cólera de los cerdos (pintadilla), el cólera de las aves y otras enfermedades más, microbianas y parasitarias, muchas de ellas diagnosticadas en Cuba y bastante conocidas por los criadores, ganaderos y agricultores; enfermedades que ocasionan gran mortandad en los animales, con pérdidas positivas para los hacendados y el consiguiente perjuicio para la industria pecuaria.

Considerando: que aún cuando la Secretaría de Agricultura, Comercio y Trabajo, viene facilitando las vacunas anticarbuncosas, el suero contra la pintadilla y otros productos biológicos, que son aplicados para inmunizar a los animales de ciertas enfermedades, no basta, empero, para contener las enfermedades emplear exclusivamente los remedios que la Medicina veterinaria recomienda, sino que es necesario adoptar y poner en vigor medidas profilácticas que contribuyan a preservar los ganados de toda clase de enfermedades.

En defensa de los intereses pecuarios del país, y a propuesta del Secretario de Agricultura, Comercio y Trabajo,

DECRETO:

1º—Los Gobernadores de las Provincias, Presidentes de las Juntas Provinciales de Agricultura, Comercio y Trabajo, actuarán sobre las Autoridades Municipales para que por medio de sus delegados ejerzan una vigilancia activa al objeto de que los hacendados, los industriales, los centros productores y demás establecimientos en donde se críen, mejoren, ceben o se utilicen ganados, cuiden de participar la muerte de animales que acaso ocurran, dentro de su propiedad, procediendo inmediatamente a incinerar o enterrar los que fallezcan, sin dejarlos abandonados o insepultos bajo ningún pretexto; y el delegado dará aviso, acto continuo, al Alcalde Municipal respectivo, para que esta Autoridad ordene al Veterinario del Ayuntamiento, que se traslade al lugar donde ocurriere la mortandad o se presentare la epizootia, y adopte las precauciones del caso para evitar el contagio y propagación, interesando del Alcalde los recursos necesarios al efecto.

2º—Los Alcaldes Municipales, a su vez, darán conocimiento a los Gobernadores, Presidentes de las Juntas Provinciales de Agricultura, Comercio y Trabajo, de haberse presentado la epizootia en su Distrito, señalando el lugar y remitiendo la noticia que recibieron y el informe del Profesor Veterinario, a fin de que el Gobernador, oyendo la Junta, acuerde lo que fuere necesario; participando el caso con los menores detalles a la Secretaría de Agricultura, Comercio y Trabajo, que procederá a lo que haya lugar, según lo aconsejen las circunstancias.

3º—En ningún caso se permitirá el aprovechamiento y consumo de las reses que murieren de enfermedad, pues sólo se permitirá utilizar las que fallezcan por accidente casual, comprobado, cuyas carnes pueden consumirse, si no han entrado en período de descomposición.

4º—Las Autoridades Municipales deben tener particular empeño en hacer comprender a los vecinos de sus respectivas demarcaciones, la conveniencia que a todos les resulta de no dejar sin enterrar o sin quemar, según se pueda, los cadáveres de los animales que mueran; persuadiéndoseles de que el vehículo más eficaz para propagar las enfermedades trasmisibles, es dejar abandonadas las reses muertas para que los animales carnívoros se encarguen de hacerlas desaparecer.

5º—Las contravenciones a lo que por este Decreto se ordena serán penados con multas no menores de cinco pesos, ni mayores de veinte y cinco, moneda oficial, que se impondrá por el Secretario de Agricultura, Comercio y Trabajo, previa denuncia de la Autoridad Municipal respectiva y que remitirá por conducto del Gobernador Provincial.

Dado en el Palacio Presidencial, en la Habana, a cuatro de Febrero de mil quinientos quince.

M. G. Menocal,
Presidente.

Emilio Núñez,
Secretario de Agricultura, Comercio y Trabajo.

Publicado en la Gaceta Oficial del día 11 de Febrero de 1915.

Gráfica de las dosis de vacuna contra el carbunclo bacteridiano distribuidas durante los *últimos ocho años.*

1.907. — 62.462.Dosis

1908.— 43.496.

1909.— 91.316.

1.910. — 73.682.

1.911.— 64.010.

1912.— 63.496

1.913.— 65.088

1.914.— 78.520.

CONTENIDO

	Página
Sinonimia	1
Etiología	1
Distribución geográfica	2
Especies que afecta	2
Estudios clínicos	2
Síntomas	4
Caballo	6
En los bóvidos	8
En el carnero	9
En el cerdo	10
Anatomía patológica	11
Virulencia	13
Tratamiento	13
Profilaxia	14
Técnica de la vacunación	16
Decreto número 132	18

Boletines, Circulares e Informes anuales publicados hasta la fecha por la Estación Experimental Agronómica, con expresión de las editadas en inglés.

Boletines.

*+ Nº 1 Insectos y enfermedades del tabaco.
*+ „ 2 La caña de azúcar.
*+ „ 3 El minador de las hojas y otras plagas del cafeto.
*+ „ 4 Cultivo del tomate.
*+ „ 5 Consideraciones sobre la aplicación de abonos verdes.
*+ „ 5A Consideraciones generales sobre el cultivo de la caña.
*+ „ 6 La fiebre tejana y la garrapata del ganado vacuno.
*+ „ 7 Insectos y enfermedades del maíz, caña de azúcar y plantas similares.
*+ „ 8 Cultivo de la lechuga.
*+ „ 9 Insectos y enfermedades del naranjo.
+ „ 10 Propagación del tabaco en Cuba.
+ „ 11 Fabricación de quesos en Cuba.
+ „ 12 Insectos y enfermedades de las hortalizas.
+ „ 13 El cultivo de la hortaliza en Cuba.
+ „ 14 Fertilizantes en Cuba.
+ „ 15 Pudrición del cogollo del cocotero y otras enfermedades del cocotero en Cuba.
+ „ 16 La fertilización del tabaco.
+ „ 17 Irrigación.
„ 18 Cultivo del maní.
* „ 19 Cultivo de la alfalfa.
„ 20 Insectos y enfermedades de la yuca en Cuba.
* „ 21 Las especies y variedades de malangas cultivadas en Cuba.
„ 22 La flora de Cuba.
„ 23 Tipos de tabaco cubano.
„ 24 Efectos de la sombra, sobre la transpiración y la asimilación de la planta del tabaco en Cuba.
„ 25 El Carbunclo Bacteridiano.

Informes.

* Primer informe anual comprendido del 1º de Abril de 1904 al 30 de Junio de 1905. (Sólo en español).

\+ Segundo informe anual, primera y segunda parte, del 30 de Junio de 1905 al 1º de Enero de 1909. (Español e inglés).

Circulares.

* Nº 1 Propósito de la Estación Central Agronómica.
* „ 2 Sustancias útiles como fertilizantes.
* „ 3 ¿Por qué labramos el terreno?
* „ 4 Abono para el tabaco.
* „ 5 Semilleros de tabaco.
* „ 6 Cow-peas y velbet-beans.
* „ 7 Cultivo del tabaco.
* „ 8 El cultivo de la caña de azúcar en tierras cansadas.
* „ 9 Abortos infecciosos en el ganado vacuno.
* „ 10 Algunos parásitos del ganado.
* „ 11 Semilleros de hortalizas.
* „ 12 La sarna en el caballo.
* „ 13 El caucho.
* „ 14 El estudio de los insectos.
* „ 15 Higiene animal.
* „ 16 Trabajo del Departamento de Botánica en la Estación Central Agronómica.
* „ 17 El cultivo del cacao.
* „ 18 Los hongos y bacterias en relación con las enfermedades de las plantas.
* „ 19 Sistema moderno de siembra de caña.
* „ 20 Introdución de las abejas en Cuba.
* „ 21 Estacas.
* „ 22 Diarrea infecciosa o bobería de los terneros y el higadillo de las gallinas.
* „ 23 Estaciones Agronómicas, sus métodos y propósitos.
* „ 24 Propagación de los árboles del género citrus.
* „ 25 Carácter de los perjuicios que ocasionan los insectos.
\+ „ 26 La educación en agricultura.
\+ „ 27 El carbunclo sintomático y la vacunación.
„ 28 Algunos inconvenientes en los semilleros de Cuba.
\+ „ 29 Heridas en los animales.
\+ „ 30 Esterilización de la tierra, etc., tabaco.
\+ „ 31 Tétano o pasmo.
„ 32 El cultivo del banano y de la piña.
\+ „ 33 Insecticidas y fungicidas.

N° 34 Cannavalia. Malacates aplicados al riego. Consideraciones sobre el cultivo de los bosques. Sección de consultas.

„ 35 Chícharo de vaca. Fabricación de mantequilla en Cuba. La ceguera en los terneros. El fresal y su cultivo en Cuba. Consideraciones sobre los árboles. Sección de consultas.

„ 36 Fabricación de la leche condensada. Alimentación racional de las plantas. Análisis de los principios inmediatos del ceriman de México. Algo sobre el arbolado de las carreteras. Importancia de la contabilidad agrícola. Sección de consultas.

„ 37 ¿Por qué ha bajado el precio del tabaco en Cuba? Cultivo del cocotero, del yute, de la coca y del henequén. El cultivo del caucho. Jisas del ganado caballar. Cultivo de la vainilla en Cuba. Sección de consultas.

* „ 38 Cómo se puede mejorar el ganado vacuno en Cuba. La viruela de las aves. Mezcla de abonos químicos. Informe sobre la existencia y alteración de la variedad del tabaco de Cuba. Sección de consultas.

* „ 39 Debe abolirse la quema. Escardas. Caracteres distintivos y ventajas del ganado Jersey. Algunas fórmulas útiles al criador de cerdos. El millo para escoba . Sección de consultas.

* „ 40 Cómo puede conseguirse que la leche sea un alimento sano. Leyes Agrarias. Cómo se aprecia por los dientes la edad del ganado vacuno. Contra el gorgojo en el maíz. Mezcla de abonos químicos. Sección de consultas.

„ 41 Cultivo en seco o de temporal. Las gallinas de razas seleccionadas en la Estación Experimental Agronómica. Algunas consideraciones sobre las razas de gallinas importadas. Método para combatir el gorgojo en el maíz. El Palma-cristi o Higuereta. Sección de consultas.

„ 42 Cultivo en seco o en temporal. La influencia de los bosques en agricultura. La fiesta del "Día del Arbol". El cultivo de la col y sus variedades. Insectos y enfermedades de los aguacates. Los Silos. Sección de consultas.

„ 43 Ganado vacuno. Catarro contagioso de las aves de corral. Informe preliminar sobre las plagas de la caña

de azúcar en Cuba. Insectos y enfermedades de los aguacates. Sección de consultas.

* Nº 44 *El Rosal.* Descripción. Clasificación. Variedades. Cultivo en general. Razas de cerdos y su adaptación al clima y suelo de Cuba. Análisis del arroz de la tierra y anotaciones. Sección de consultas.

„ 45 Consideraciones sobre el cultivo del arroz, por el señor Fernando González Jústiz, Jefe interino del Departamento de Agricultura. Nuevo método de inmunización contra el cólera en los cerdos, por el Dr. E. L. Luaces, Jefe del Departamento de Zootecnia. — Manera adecuada de sembrar, cuidar y abonar los naranjos, por el Sr. E. H. Lamsfus, Jefe del Departamento de Horticultura. — Reseña sobre el zapote blanco de México, por el Dr. Juan T. Roig, Jefe del Departamento de Botánica.— Sección de consultas.

„ 46 El Cólera del cerdo o "Pintadilla", por el Dr. B. M. Bolton.

„ 47 Enfermedad del plátano, por el Prof. J. R. Johnston.

NOTA: Las publicaciones marcadas con una cruz indican que fueron impresas en inglés y en español y las que no llevan esta señal que sólo fueron impresas en español.

Las marcadas con un asterisco indican que están agotadas las ediciones españolas.

BOLETIN Nº 26

ABRIL, 1915

REPUBLICA DE CUBA

SECRETARIA DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

ESTACION EXPERIMENTAL AGRONOMICA

LA PINTADILLA EN CUBA,

POR EL

DR. B. M. BOLTON

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN

SANTIAGO DE LAS VEGAS, HABANA

HABANA

IMPRENTA Y PAPELERIA DE RAMBLA, BOUZA Y C.ª
Pi y Margall núms. 33 y 35
1915

PERSONAL DE LA ESTACION

DIRECCION.

Sr. J. T. Crawley.—Director.
„ Luis A. Rodríguez.—Auxiliar de la Dirección.—Traductor.
„ Carlos Escasena.—Contador.
Mrs. M. Hernández.—Bibliotecaria.
Sr. Martín Gafas.—Auxiliar de la Dirección.
„ Néstor Agüero.—Auxiliar de la Dirección.
„ Armando Gómez.—Auxiliar.

DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA.

Sr. T. H. Lougher.—Jefe.
„ Manuel Centurión.—Ayudante Técnico.
„ Avelino Rojas.—Jefe de Campo.
„ Rafael Soler.—Estudiante Ayudante.

DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA.

Sr. H. A. Van-Hermann.—Jefe.
„ Rafael Oliva.—Ayudante Técnico.
„ Darío Gravier.—Auxiliar de Oficina.
„ Juan Quesada.—Jardinero.

DEPARTAMENTO DE VETERINARIA Y ZOOTECNIA.

Dr. Emilio L. Luáces.—Jefe.
Dr. Alejandro García Iznaga.—Ayudante de Veterinaria.
Sr. Rafael González Orozco.—Auxiliar de Oficina.
Dr. Clodomiro Díaz Silvera.—Ayudante-Estudiante.

DEPARTAMENTO DE QUIMICA.

Sr. C. N. Ageton.—Jefe.
Dr. Enrique Babé.—Ayudante Técnico.
Sr. R. G. O'Kane.—Ayudante Técnico.
„ A. Santamaría.—Ayudante Técnico.

DEPARTAMENTO DE BOTANICA.

Dr. J. T. Roig.—Jefe.
Sr. Gonzalo M. Fortún.—Ayudante Técnico.
„ Rodolfo Arango.—Ayudante Técnico.
„ Rafael Barrios.—Jardinero.

DEPARTAMENTO DE PATOLOGIA Y ENTOMOLOGIA.

Sr. J. R. Johnston.—Patólogo.
Dr. R. A. Jehle.—Ayudante Patólogo.
Sr. Patricio G. Cardín.—Entomólogo.
„ Abelardo Herrera.—Auxiliar del Laboratorio.

DEPARTAMENTO DE MECANICA.

Sr. Ricardo Poldo.—Mecánico.
„ Ramón Díaz.—Carpintero.

DEPARTAMENTO DE EPIZOOTIAS.

Dr. B. M. Bolton.—Experto encargado de los trabajos de la Pintadilla.
„ R. de Castro.—Jefe del Departamento.
„ Ernesto Cuervo.—Preparador de Vacuna.
„ Angel Iduate.—Veterinario Auxiliar.
„ Abelardo Fernández.—Veterinario Auxiliar.
Sr. Armando Pascual.—Estudiante Auxiliar.
Sr. Miguel Frau.—Auxiliar del Laboratorio.

LA PINTADILLA EN CUBA

DEFINICION

La Pintadilla es una enfermedad altamente infecciosa y exclusiva del cerdo. Varía en sus manifestaciones no solo en distintas epizootias sino aun en distintos individuos. Esto ha dado lugar a que se usen varios términos para designar la enfermedad. En Cuba el nombre más frecuentemente usado es el que sirve de encabezamiento a estas líneas.

Es, sin embargo, un nombre inapropiado, puesto que el enrojecimiento de la piel no siempre es un síntoma de la enfermedad, como podría suponerse, dado el nombre de Pintadilla.

El nombre de cólera del cerdo (Hog cholera) que se le da en los Estados Unidos, es también inapropiado pues la enfermedad no tiene ninguna analogía con la enfermedad que ataca a la especie humana y que se conoce con el nombre de cólera.

La única similaridad o parecido que tiene con el cólera morbo, el cólera infantil o con el cólera asiático, es la diarrea.

Pero este síntoma hace su aparición en el último período de la pintadilla y algunas veces no acompaña a la enfermedad. El carácter de la diarrea en la Pintadilla es, además, muy distinto del de la diarrea del cólera humano.

Mucho más apropiado que el nombre que se le da en Cuba y en los Estados Unidos sería el de "*Fiebre tifoidea del cerdo*", que le da un autor inglés, a causa del gran parecido que existe entre la tifoidea en el hombre y el cólera del cerdo. Tan grande es este parecido, en verdad, que en la época del descubrimiento de que el cólera del cerdo es causado por un vírus filtrable, se lanzó la idea de que, quizás, la etiología de la Tifoidea humana necesitara ser revisada.

Otros nombres, tal como fiebre de los suideos (swine fever) han sido empleados; pero los nombres de Pintadilla, en Cuba, y Cólera del cerdo en los E. Unidos, han llegado a arraigarse de tal manera que resultaría en lamentables confusiones el uso de cualquier otro nombre, aunque fuera más apropiado.

Se ha dicho que a varias enfermedades se les ha llamado Cólera del cerdo, pero nos parece más probable, que, por el contrario, casos de Cólera hayan sido diagnosticados como de otra enfermedad, teniendo en cuenta lo variado y atípico de sus manifestaciones. Algunas veces aquellas lesiones que se encuentran más pronunciadas en unos casos, en otros son tan obscuras, o pueden no existir, que cualquier nombre adecuado que quisiera dársele a la enfermedad basándose en alguna analogía sintomática, sería sumamente difícil el hallarlo.

La enfermedad es, en esencia, una septicemia hemorrágica, siendo las glándulas linfáticas el asiento de las primeras lesiones:

Las lesiones que algunas veces se encuentran en el intestino son, probablemente, secundarias, y no causadas por el vírus colérico sino por un organismo enteramente diferente, según voy a tratar de demostrar más adelante.

VIRULENCIA

Los cerdos sanos que se ponen en contacto con los enfermos, adquieren rápidamente la enfermedad.

Se transmite también por el transporte de material infectado del lugar donde se halla al lugar donde exista una piara sana.

Puede ser producida intencionalmente, alimentando cerdos sanos con materias excrementicias o con carne o sangre de cerdos atacados o con alimentos impregnados de excretas de los mismos animales. También por la ingestión subcutánea de sangre, orina, heces fecales u otros fluídos procedentes de animales que padezcan la enfermedad.

MODOS DE INFECCION

Desde el momento que, como ya hemos dicho, las excretas de cerdos atacados de Pintadilla y los restos cadavéricos de animales que hayan fallecido a causa de la misma son altamente infecciosos, estas substancias pueden transmitir la infección si son llevadas de alguna manera, al lugar donde existan cerdos sanos.

Aunque las variadas maneras posibles en que la enfermedad puede ser diseminada no han sido objeto de experimentaciones definidas, según tengo entendido, de las observaciones hechas en brotes espontáneos de la enfermedad, todo hace parecer posible, si no cierto, que la infección puede ser transmitida por las aves de rapiña, por los perros, por los pies de las personas y

posiblemente, por los insectos picadores. Existe la evidencia, casi cierta, de que la enfermedad no se transmite por el aire. De todas maneras, aun cuando no esté probado de una manera concluyente, que estos medios de infección sean responsables de la diseminación de la enfermedad, es conveniente tener en cuenta el peligro que ellos entrañan, así como el llevar de un lugar a otro excretas o detritus de animales que hayan muerto de la enfermedad, o del traslado de cualquier objeto tales como restos de alimentos o excrementos, pedazos de madera, postes de cerca, vasijas o cualquier otro utensilio como palas, tenedores, que hayan sido usados en o cerca de lugares infectados. ([1])

DURACION DE LA INFECCION EN LOS LUGARES INFECTADOS

El tiempo que debe transcurrir entre la desaparición de una epizootia, el traslado de todos los animales enfermos, y cadáveres de los que hayan fallecido en una finca o corral y época en que pudiera impunemente volver a colocarse allí animales no inmunes, varía grandemente según las circunstancias.

En los lugares donde la luz solar tiene fácil acceso y en las latitudes más septentrionales, después de un intenso frío, el virus de la enfermedad es destruído más fácilmente que en condiciones contrarias. De cualquier modo, un año no sería nunca un largo plazo para colocar, en un lugar que haya estado infectado, animales no inmunes. Esto, desde luego, resulta hoy una cuestión de poca monta, por cuanto los cerdos pueden ser, con el uso del suero anticolérico, protegidos de tal manera que pueden ser expuestos sin peligro, en lugares infectados y nadie deberá colocar animales en lugares una vez infectados sin la previa

(1) Después de escrito lo que antecede, he leído que el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, (Foot note-Weekly News Letter U. S. Department of Agriculture. May. 12-1915-Washington D. C.), ha realizado investigaciones, por mediación de sus inspectores, con el fin de determinar cuáles eran los medios más probables de transmisión y éstos inspectores han informado que en el mayor número de casos la transmisión se verifica por medio de personas que llevan la infección de un lugar infectado a otro no infectado; en segundo lugar están las aves como vehículos de la infección. Resumiendo y omitiendo fracciones en el 1 por ciento de brotes, la infección tiene su origen en carros y caminos infectados; en 1 por ciento la infección es llevada por corrientes de agua; 3 por ciento en compras de nuevos animales; 8 por ciento en fincas que limitan con otras infectadas; 9 por ciento a perros; 16 por ciento a infecciones latentes; 23 por ciento, a cambios de personal y visitas de fincas infectadas; 18 por ciento, indeterminados. Estas observaciones fueron hechas en 2791 piaras situadas en 16 términos municipales de varios Estados.

inoculación del suero, sin importar cuanto tiempo haya transcurrido desde la desaparición de la enfermedad.

SUSCEPTIBILIDAD

Los cerdos de las distintas razas son susceptibles en igual grado. La enfermedad ataca en igual forma los de pura sangre como los cruzados y tipos corrientes. La aseveración hecha de que los cerdos de "pata de mulo" (mule foot) son inmunes, es errónea. Asímismo lo es la creencia de que los de razas puras son menos resistentes a la infección que los de razas mixtas o, a lo más, es una suposición no comprobada.

La enfermedad, desde luego, tiene menos probabilidades de desarrollarse en una piara bien cuidada, alimentada y atendida, que sus alrededores se mantienen más o menos limpios, que en piaras que se encuentren mal cuidadas y lugares inmundos. Pero una vez que hace aparición en una piara de cualquier clase que sea, ataca lo mismo a unos que a otros, sin importar el sexo ni la edad. Lo mismo los lechones de unos días de nacidos como los de mediana edad y viejos pueden ser atacados.

La preñez, estado de lactancia o enfermedades preexistentes parecen no tener influencia alguna sobre el grado de susceptibilidad.

Ningún otro animal más que el cerdo puede contraer la enfermedad espontánea ni artificialmente. El hombre es igualmente inmune. Es más, existen grandes probabilidades de que el hombre, en ningún modo, es afectado ni dañado por la ingestión de carnes de cerdos enfermos de Pintadilla.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA

Mientras ningún país ni ningún clima está exento de la enfermedad, los cerdos en países fríos se encuentran menos sujetos a la enfermedad que aquellos de países cálidos. A lo menos de las contestaciones dadas a las preguntas que yo dirigí, en cierta época, relativas a la prevalencia de la enfermedad en varias partes de los Estados Unidos, aparecía que los Estados más septentrionales no sufrían tanto las consecuencias de la enfermedad como los situados más al Sur. Sin embargo, aun cuando esto es cierto, la razón de esta excepción aparente de las regiones más frías puede ser debido a otra condición distinta al clima. Yo he visitado piaras atacadas de la enfermedad en forma muy severa, en medio del invierno, en los Estados más al N.O., con el cam-

po cubierto de nieve y el termómetro alrededor de 0° Fahrenheit.

La enfermedad prevalece en Hungría, Inglaterra y en otros países europeos y en Norte y Sur América.

EFECTOS DE LAS ESTACIONES

En los Estados Unidos y otros países, aunque la enfermedad parece prevalecer con mayor fuerza en el otoño y primavera, existe durante todo el año con mayor o menor intensidad. En Cuba parece ser más prevalente durante la época de la seca, de octubre a junio, que en otras estaciones.

La enfermedad parece seguir una curva más o menos regular a través de una serie de años y aun cuando no llega a desaparecer por completo gradualmente va disminuyendo después de un brote severo para ir, después, aumentando gradualmente.

Esto es característico de la mayor parte de las enfermedades infecciosas que ocurren en forma epidérmica o epizoótica y no es, por consiguiente, una peculiaridad de la Pintadilla. Esa curva es variada algunas veces por el uso de medidas profilácticas como ha sido recientemente demostrado de manera sorprendente, en una publicación del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos en la cual se ve que en tres términos municipales, en los que se hicieron las observaciones, la mortalidad de cerdos fué reducida por el uso del suero anticolérico de un 280 por 1,000 en 1912 a un 70 por 1,000 en 1913 y un 40 por 1,000 en 1914, a pesar del hecho de existir una tercera parte más de cerdos criados durante los dos últimos años. En números redondos, 200,000 en 1912, 300,000 en los otros dos años.

Las exacerbaciones notadas en las enfermedades infecciosas, es, probablemente, debido a la muerte de todos o de la mayor parte de los individuos susceptibles durante una epizootia y la adquisición de más o menos inmunidad por los supervivientes, y, aunque por un tiempo limitado, por sus crías. En la Pintadilla, como los supervivientes inmunes van desapareciendo poco a poco, destinados al mercado, o mueren por otras causas, la piara vuelve a ser susceptible y ocurre un nuevo brote seguido de un período más o menos largo de quietud y así sucesivamente.

VARIACIONES DE LA VIRULENCIA

La virulencia de la enfermedad varía grandemente de tiempo en tiempo.

Algunas veces aparece en forma muy virulenta en todos los brotes, siendo pocos los cerdos que en una piara infectada no resulten víctimas de la misma, mientras que otros años, por el contrario, todos los brotes pueden ser de tipo benigno. Así mismo la intensidad de la virulencia puede variar en diferentes brotes en el mismo año, y aun en la misma piara.

La forma benigna que la enfermedad asume algunas veces en unos años en comparación con otros, puede ser explicada por las razones expuestas más arriba, a saber: que los cerdos pueden ser los supervivientes de brotes posteriores o los productos de éstos. La inmunidad natural que algunos cerdos demuestran no ha sido explicada, hasta ahora, satisfactoriamente.

SINTOMAS DE LA ENFERMEDAD

Las apariencias de un cerdo atacado de Pintadilla en el cual la enfermedad haya durado lo bastante para que el animal se muestre notablemente enfermo es muy característica. Su cabeza cuelga, con el hocico casi tocando la tierra, las orejas caídas, el rabo colgando, sin curvas de ninguna clase, el dorso formando arco. Algunos días antes de que estos signos aparezcan, los animales muestran inapetencia, sed, apatía, y sin inclinación a seguir el resto de la piara.

Si se toma la temperatura durante esta época se encontrará que está mucho más alta que la normal.

Todos estos síntomas van aumentando en intensidad y finalmente los ojos se cubren de un humor vizcoso el que al secarse entre los párpados hacen que éstos se peguen.

La respiración es acelerada. Si el animal vive algún tiempo, la emaciación es pronunciada. La postración es también muy marcada casi desde el comienzo de la enfermedad. En la piel del vientre y pecho pueden notarse, a veces, equimosis de un color rojo o purpúreo, unas veces en puntos ó manchitas pequeñas y otras en manchas más o menos extensas y difusas.

Este enrojecimiento de la piel es casi siempre más marcado en la región axilar y en la ingle, que en otros lugares del cuerpo.

Aunque esta coloración de la piel es amenudo uno de los signos carcterísticos de la enfermedad puede ocurrir en forma poco notable o no encontrarse en lo absoluto. El pelo se halla erizado, seco.

Al principio, y algunas veces después de la aparición de la enfermedad suele haber extreñimiento. Los excrementos en estos casos se encuentran recubiertos de mucosidades y en ciertos

casos de estrías sanguinolentas. El extreñimiento puede durar durante todo el curso de la enfermedad o puede ser seguido de diarrea.

El color de la diarrea, es, generalmente verde-obscura y con grumos más obscuros y pueden encontrarse más o menos teñidas de sangre. Los animales muestran gran postracción y gran debilidad en el cuarto trasero. Esta debilidad es no solamente notable cuando el animal camina, sino que el tambaleo se nota aun estando el animal de pie.

FORMAS DE LA ENFERMEDAD

Aunque la Pintadilla es una enfermedad perfectamente distinta y definida, ocurre, sin embargo, en dos formas, que amenudo son muy distintas en sus manifestaciones. Las formas son: la aguda y la crónica.

En la forma aguda los cerdos son atacados más o menos violentamente desde el comienzo, y la enfermedad sigue un curso rápido sobreviniendo la muerte en pocos días o en una semana o más. Otras veces el animal puede sobrevivir y convalescer en uno o dos meses o menos; o, finalmente, la enfermedad puede pasar de la forma aguda a la crónica.

En la forma crónica el comienzo es insidioso y el curso, en comparación con el de la forma aguda, puede ser lento. Los animales con esta forma de la enfermedad aparecen faltos de desarrollo y van emaciándose gradualmente. Se mueren de una manera distraída, apática, comen poco y automáticamente. Otras veces, como ya se ha dicho, la forma crónica puede ser resultante de la aguda.

Los cerdos que pasan la enfermedad en su forma crónica, nunca se desarrollan bien. Permanecen flacos y, desde un punto de vista práctico, es mejor el destruirlos, desde el momento que lo que producen es menor que el gasto que ocasionan.

EXAMEN POST-MORTEM

Después de la muerte, la aglutinación de los párpados, la coloración de la piel y el pelo erizado y áspero, síntomas ya mencionados como signos de la enfermedad, son tan notables como durante la vida.

El tejido subcutáneo sobre el abdómen se muestra ligeramente rojizo y, a menudo discretas equimosis en distintos lugares del mismo.

Las glándulas linfáticas inguinales y las intermaxilares están siempre más o menos congestionadas, mostrando un color rojizo, algunas veces muy subido y otras casi negro.

Las glándulas linfáticas internas, situadas a lo largo de la columna vertebral, en el mediastino, detrás del peritoneo y en el mesenterio, están, así mismo, afectadas.

Los pulmones frecuentemente muestran lo que ha sido más o menos correctamente llamado "tablero de ajedrez" (checkerboard) por la situación de los infartos hemorrágicos de los lóbulos. Pueden encontrarse afectados ambos pulmones, o uno solo y pueden encontrarse extendidos sobre áreas extensas o están limitados a un corto número de lóbulos.

En el corazón puede encontrarse gran número de petequias en el miocardio y el pericardio unido a la parte externa del corazón, por un lado y por el otro a los pulmones y región parietal de la cavidad toráxica, por el otro, por un exudado fibrinoso.

Las paredes internas del corazón y las válvulas generalmente no son afectadas.

El Hígado se encuentra algunas veces inflamado, y la Cápsula de Bowman, obscura; pero, por lo general, no aparece anormal, y los lóbulos se ven distintamente, aun cuando exista engrosamiento de la cápsula de Bowman en algunos lugares.

El bazo se encuentra a menudo hipertrofiado, edematoso y friable; los cuerpos de Malpigio se muestran en forma de puntos rojos y brillantes bien marcados.

En los riñones por lo general se encuentran lesiones bien características, en forma de hemorragias puntiformes en el parenquima renal. Estas equimosis pueden a menudo, extenderse hasta la médula del órgano, si éste se secciona; o pueden estar limitadas a la periferia. La cápsula no es adherente.

El estómago frecuentemente contiene alimentos parcialmente digeridos y su mucosa se encuentra congestionada, especialmente en el fundus y en la porción cardiaca.

En los intestinos algunas veces pueden encontrarse pocas lesiones o no existir ninguna; otras veces, por el contrario, puede ser el asiento de lesiones muy extensas.

La mucosa puede encontrarse congestionada mostrando equimosis puntiformes, inflamación de las placas de Peyer; o, también, ulceraciones extensas. Cuando existe ulceración las úlceras se encuentran situadas, con más frecuencia en o alrededor de la válvula ileo-cecal, otras veces pueden encontrarse ulceradas áreas extensas de la mucosa del intestino grueso.

Las úlceras muestran zonas negras y verdes a menudo rodeadas por una zona periférica de color amarillo canario, y es-

tán, por lo regular cubiertas por un depósito parecido a la borra del café.

Estas úlceras, en los diversos trabajos que sobre el Hog-cholera se han publicado, se les ha llamado "boton" y fueron por largo tiempo, consideradas como las lesiones más características de la enfermedad.

Al presente no pueden ser consideradas de tanto valor por la razón de que tanto en la enfermedad producida artificialmente como en la enfermedad adquirida en la forma usual en brotes espontáneos, no es raro el no encontrarlos en lo absoluto.

Este es el caso que ocurre frecuentemente en aquellos animales en que la enfermedad ha seguido un curso rápido. En una palabra: las úlceras o "botones" no se encuentran sino en aquellos casos en que la enfermedad ha tenido una marcha crónica o prolongada.

DIAGNOSTICO DIFERENCIAL

Con el objeto de evitar errores posibles de diagnóstico es costumbre, en monógrafos como el presente, el mencionar los puntos de similaridad y los puntos diferenciales entre las enfermedades que pudieran confundirse con la enfermedad que se considera.

Aunque esto ha sido la práctica tratándose también del Cólera del Cerdo, es, después de todo, innecesario, pues no es fácil que esta enfermedad pueda ser confundida con otra, por aquellos que tengan alguna experiencia, por limitada que sea, en la observación de la enfermedad, tanto en el campo como en los Laboratorios.

Aun los poseedores de cerdos, con ninguna experiencia médica, raramente encuentran dificultad alguna en reconocer la enfermedad cuando esta hace su aparición entre su piara. Yo solamente recuerdo un caso en el cual el dueño estaba dudoso y en este caso algunos de los cerdos en la piara estaban afectados de tuberculosis.

La erisipela del cerdo, que los franceses le dan el nombre de *rouget du porc*", y los alemanes el de *Rothlauf der Schweine,* parece improbable que desde el momento que es imposible el distinguirse alguna diferencia en los síntomas y lesiones que se encuentran en las dos enfermedades, si es que son dos distintas.

Es cierto que en la Erisipela del Cerdo se encuentra un organismo idéntico al B. Murisepticus y que este organismo es considerado como la causa de la enfermedad.

En cultivos puros este bacilo no parece ser especialmente patógeno para el cerdo por ningún medio de administración, y yo creo probable que pertenezca a la misma categoría de las otras bacterias que se encuentran constantemente asociadas al Cólera del cerdo, según se explicará más adelante.

Yo creo, por consiguiente, que la crisipela del cerdo es simplemente un nombre erróneo que se le ha dado a una enfermedad, que, después de todo no es más que el Cólera del Cerdo o Pintadilla, atendiendo a la que ya he dicho más arriba, que al Cólera se le han dado varios nombres á virtud de falsas concepciones acerca de la enfermedad y la confusión surgida a virtud de no haber dado su verdadero valor diagnóstico a las lesiones encontradas. El bacilo de la Erisipla del Cerdo no parece, tener más claro su valor etiológico acerca de la enfermedad Erisipela del cerdo que el B. Cólera Suis con respecto al Hog-cholera.

Entre el Cólera del Cerdo y el Carbunclo Bacteridiano no debe existir ninguna dificultad en la diferenciación. Excepto en la forma intestinal del Carbunclo Bacteridiano, casi no existe ningún otro síntoma parecido. Además, el examen bacteriológico de la sangre de un cerdo que se halle atacado de Carbunclo prontamente aclarará cualquier duda en el diagnóstico.

Algunos casos de hemiplegia del cuarto trasero debido a alimentación deteriorada y desórdenes digestivos parecidos al hog-cholera han sido notados como consecuencia de comer alimentos fermentados o conteniendo jabón o polvos de limpiar, (perlina, etc.)

ETIOLOGIA

El agente causal del Cólera del Cerdo permanece, hasta el presente, desconocido. Las lesiones que produce directa ó indirectamente en el cuerpo del animal atacado son muy definidas y características; pero si se trata de un parásito vegetal, un parásito animal o si es un fermento, según se ha sugerido, respecto de la causa de otras enfermedades en las cuales el agente causal ha escapado a la observación, permanece aun en el misterio.

De todo lo que ha logrado saberse acerca de la naturaleza de las enfermedades infecciosas parece necesario el asumir que la causa del Cólera del Cerdo, es un organismo capaz de reproducirse y, por consiguiente, se trata, o de un parásito animal ó de uno vegetal. Se sabe definitivamente que cualquiera que sea la causa, se encuentra en los varios órganos y fluídos del cuerpo del animal atacado de Hog-Cholera y que una muy pequeña can-

tidad de cualquiera de estas materias introducidas en el cuerpo de un cerdo sano y susceptible, inevitablemente, produce Hog-cholera. Aún más, el cerdo que ha sido intencionalmente infectado de esta manera contiene el agente causal en todos sus órganos y tejidos.

Se sabe también que los cerdos sanos contraen la enfermedad muy rápidamente por el mero contacto con animales que la sufren y esto indica que el agente causal es un parásito viviente. Por consiguiente se requiere muy pequeña cantidad del agente causal para producir la enfermedad en cerdos susceptibles. Todavía otra consideración que indica que existe un microorganismo, es el que hay un período marcado de incubación después de la inoculación intencional de un cerdo con sangre ú otro material de un cerdo atacado de la enfermedad o después de la exposición intencional o accidental, antes que la enfermedad se desarrolle en el cerdo nuevamente infectado. Hasta donde llegan nuestros conocimientos, la única cosa que puede ser causa del desarrollo de una enfermedad en la forma expresada, es un microorganismo de cualquier clase que sea.

A pesar de esta aparente necesidad de asumir que la enfermedad es causada por un parásito viviente, ha sido imposible, hasta el presente, el aislar ningún microorganismo que pueda ser considerado como el agente causal de la enfermedad.

Es cierto que en los brotes espontáneos de la enfermedad, tal, como ocurren en el campo, nos encontramos, casi constantemente, si no siempre, con ciertas bacterias patógenas en los tegidos del cerdo enfermo. Aun en la enfermedad producida artificialmente, en el Laboratorio, con todas las precauciones posibles para evitar las invasiones de organismos extraños, nos encontramos también, con ciertas bacterias patógenas, las cuales no son, por sí mismas, la causa del Hog-cholera. La casi constante presencia de estos microorganismos en los tejidos del animal atacado, condujo a los primeros investigadores a error respecto a la causa de la enfermedad la cual atribuyeron a estas bacterias secundarias. Los relativamente pocos casos en que no se encontraban, su falta se atribuía o a error de técnica o alguna otra causa.

Es cierto que hubo, aun en la época de las primeras investigaciones, grandes controversias, muchas de ellas enconadas y personales, acerca de la identidad de las bacterias encontradas por los diferentes investigadores; pues ninguno dudaba que la enfermedad era causada por la bacteria que aislaban. La regularidad con que se encontraban, apareada con su acción patógena decidida para curieles y otros animales, parecía suficiente evidencia

para establecer relación causal con la enfermedad, apesar de los resultados equívocos por no decir negativos, que se obtuvieron experimentando sobre cerdos. Las publicaciones hechas sobre este asunto, hasta una relativamente cercana fecha, nos muestra que no existían dudas en la mente de las autoridades científicas, acerca de la relación etiológica de las bacterias aisladas en medios ordinarios de cultivos. Para no mencionar otras conclusiones igualmente positivas, Joest dice: "Der Erreger der Schweinepest ist der Bacillus suipestifer". Joest dedica un gran espacio en su Handbuch para la descripción de este microorganismo. El nombre que le dió Theobald Smith, que llevó á cabo cuidadosos estudios de la enfermedad, es "Bacilo Cholera Suis." Smith, en sus estudios llegó á la conclusión que existen dos enfermedades que ocurren además unas veces separadas y otras como infección mixta; a una de ellas la llamó *Cólera del cerdo*, en la cual las lesiones radican principal o exclusivamente en el intestino y, en la otra, *peste porcina* (swine plague) en la cual predominan las lesiones pulmonares. Estos nombres, yo creo que estaban ya en uso; pero se han venido usando para designar la enfermedad que ahora conocemos como cólera del cerdo, y los trabajos de Smith se dirigían a establecer la existencia de dos enfermedades separadas.

Al presente no existe mucha inclinación a aceptar esta separación. Donde predominan las lesiones pulmonares en el Cholera, frecuentemente se encuentra un organismo, primeramente aislado por Smith, el que le dió el nombre de B. suisepticus. Al microorganismo al cual Smith dió el nombre de Cholera Suis, Flugge le dió el de "Suipestifer". Todas las autoridades científicas están acordes en que la enfermedad debe ser causada por una bacteria de alguna clase. La única diferencia de opinión existente se refiere a la especie a que pertenece.

Una y otra de las formas que se encuentran en casi todos los casos, por los métodos ordinarios de investigación, han sido reputados como la causa de la enfermedad.

Mientras el fundamento de estas conclusiones parecía suficiente en aquella fecha, con la luz arrojada por recientes investigaciones hemos visto que no son suficientes. Es cierto que la bacteria en cuestión, por medio de más ó menos heroicos métodos de administración, produce lesiones que son, amenudo similares a las que se encuentran en el Cólera del cerdo, pero no existe evidencia de que estas lesiones sean, de hecho, típicas del Hog Cholera, como podremos apreciar haciendo el examen crítico.

La inyección intravenosa del B. Cholera suis, produce la muerte del cerdo de 1 a 3 días, con marcadas lesiones hemorrágicas, particularmente en el conducto gastro intestinal y tam-

bién en el riñón, el pericardio y las glándulas linfáticas, con inflamación del bazo.

El B. C. S. es encontrado nuevamente en estos tejidos.

De estos resultados parece desprenderse que la enfermedad pudiera ser muy bien Hog-Cholera tal como se encuentra en brotes espontáneos, y de hecho, estas lesiones pudieran ser debidas, en el Hog-cholera como se encuentra en el campo, a la acción del B. C. S. como se discutirá más adelante.

La inyección subcutánea del B. C. S. no causa la enfermedad en todos los casos y se requieren cultivos de gran virulencia y en grandes cantidades para causar la enfermedad por este método. Los resultados obtenidos con la inyección de estos organismos en los pulmones son muy obscuros.

La inyección intro-intestinal de estos cultivos y la alimentación con los mismos requieren el uso de muy grandes cantidades para causar desórdenes.

La ingestión de 300 c. c. de cultivo por cerdos que han estado privados de alimentos por algún tiempo y a los cuales se les ha dado una solución de sosa para neutralizar el jugo gástrico, produce las mismas lesiones que las que causa la ingestión de tejidos de cerdos muertos de Pintadilla. Yo voy a tratar de demostrar más adelante que, después de todo, estas lesiones deben ser miradas como lesiones secundarias producidas, en la enfermedad hog-cholera por la bacteria usada en tales experimentos.

Al presente se acepta por las más notables autoridades que ninguna de las bacterias que se suponían causa de la enfermedad pueden ser consideradas, por más tiempo, como tales, sino que, a lo más, pueden ser consideradas, como coadyuvantes del vírus que causa la enfermedad y que más ó menos la agravan y disfrazan.

Pueden ser considerados como la causa del Hog-cholera solamente en el sentido de que se encuentran presentes, prácticamente, en todos los casos y que actúan juntamente con el vírus en la enfermedad tal como ocurre en brotes espontáneos.

Ha sido demostrado por Dorset, McBride y el que habla, y corroborado suficientemente desde entonces por otros investigadores, que el Cólera del cerdo es causado por un vírus filtrable y que este vírus después del pase a través de un filtro de Chamberland no contiene ninguna de las bacterias reputadas como la causa de la enfermedad y que sin embargo, el filtrado la produce. Hasta el presente no ha sido posible el observar en este filtrado organismos de ninguna clase, ni en el microscopio ni en ninguno de los medios de cultivo.

Aunque esto es cierto, es también cierto que en tejidos de

los cerdos que han sido infectados con el vírus filtrable frecuentemente se encuentran presentes las bacterias secundarias de que hemos hablado. De donde proceden estas bacterias y de qué manera tienen su entrada en el organismo, es hasta ahora desconocido; pero todo parece indicar que están presentes en el intestino normal del cerdo y que invaden los tejidos cuando el organismo del animal ha sido preparado por la invasión del vírus filtrable. Dentro de las condiciones corrientes en el campo, es probable que estas bacterias estén comunmente presentes en el vírus.

A falta de evidencia experimental ninguna conclusión definitiva puede establecerse para explicar la conexión, si existe alguna, entre las bacterias que se encuentran ordinariamente en la enfermedad tal como se encuentra en el campo.

Sin embargo, todo parece demostrar que las formas patógenas a las cuales nos hemos referido, tienen un efecto más o menos marcado sobre el curso de la enfermedad, tal como se encuentra en los brotes ordinarios. De hecho, sería irracional pensar lo contrario, pues unas bacterias con tan marcadas propiedades patógenas, podrían difícilmente encontrarse presentes en los tejidos sin causar lesiones más o menos graves. Por tanto, aun cuando ha sido bien establecido el hecho de que estas bacterias no son la causa del hog cholera y quizás de ninguna otra enfermedad específica, ellas son, sin embargo, la causa de algunas de las lesiones que se encuentran en el hog cholera e indudablemente, contribuyen a agravar la enfermedad.

Esta clase de complicaciones, derivadas de una infección secundaria, son muy comunes, si no es la regla general, en las enfermedades infecciosas.

Una enfermedad secundaria, como es sabido, puede volverse aún más seria que la enfermedad original y hasta determinar la muerte del animal. Mientras está bien determinado que el vírus filtrable, por sí, es suficiente para causar la muerte de un cerdo, el animal puede sobrevivir a la enfermedad, sobre todo cuando la acción del vírus no es ayudada por las bacterias secundarias.

Cómo ya hemos dejado expuesto, el cerdo ofrece considerable resistencia al Bacilo Cholera Suiz, mucho más que el ratón, curiel y conejo; pero esta resistencia es vencida por el vírus del Hog Cholera.

Si fuera posible el proteger cerdos contra el B. C. S. y las otras bacterias de esta clase, podrían llevarse a cabo experimentos muy interesantes para encontrar si los cerdos inoculados exclusivamente con el vírus filtrable sufren tan severamente como

aquellos en los cuales la infección ha sido causada por el vírus fitrable y el Bacilo Cholera Suis simultáneamente.

Aún en la época en que todos los investigadores estaban aferrados a la idea de que el Cólera del Cerdo era debido a una u otra de las bacterias a que nos hemos referido, resultaba evidente que haciendo ingerir a cerdos sanos porciones de músculos ú órganos de un animal afectado del cólera, o inoculándoles emulsiones de estas materias, se les producía la enfermedad mucho más rápidamente que con el uso de cultivos. Varias explicaciones se dieron, las cuales deben haber parecido inadecuadas, aun a los mismos que las hacían, acerca de esta falta de poder patógeno de los cultivos puros de aquellas bacterias comparado con los tejidos del animal atacado.

De las investigaciones realizadas por Welch y Clement, aparece que el B. C. S. es capaz de producir lesiones intestinales en cerdos alimentados con cultivos del mismo.

Theobald Smith, hace la afirmación que las lesiones intestinales son con toda probabilidad causadas por varias bacterias que se encuentran siempre en el intestino del cerdo.

Bang encontró un organismo al cual dió el nombre de "bacilo de la necrosis", en las úlceras intestinales de los cerdos atacados de cólera del cerdo. Este Bacilo se encuentra también en el intestino de cerdos normales. Joest dice que las infecciones secundarias que acompañan al hog cholera ocurren por la invasión de la submucosa por bacterias que causan una necrosis más profunda de los tejidos que aquella causada por el organismo del hog cholera.

T. Smith primero indicó que en el comienzo de una epizootia los cerdos a menudo muestran lesiones hemorrágicas exclusivamente, mientras que los animales afectados más adelante, cuando la epizootia se halla más extendida, muestran lesiones intestinales. Los primeros generalmente, mueren mucho más rápidamente que los últimos. Este hecho está bien en armonía con la idea, que yo estimo correcta, que el vírus filtrable causa lesiones hemorrágicas, mientras que las bacterias secundarias son las causantes de las lesiones intestinales.

Los resultados de todas las autoridades mencionadas parecen suficientes para corroborar lo correcto de los puntos de vista sustentados en este trabajo.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Mucho puede esperarse de las medidas preventivas para proteger una piara contra la infección. Estas medidas se deducen

fácilmente de las consideraciones que han quedado expuestas bajo el epígrafe de "modos de diseminación".

Claramente se desprende de aquellas consideraciones que una extricta cuarentena debe ser practicada en todos los casos.

Ningún cerdo deberá ser introducido en una piara sana sin haber estado sujeto a una cuarentena de tres semanas en un corral separado. No deben enviarse cerdos a ferias o exposiciones sin haber sido inmunizados previamente.

Aun cuando resulta cierto que aun bajo las más severas condiciones sanitarias los cerdos pueden adquirir la enfermedad con tanta virulencia como en las condiciones contrarias, no es menos cierto, sin embargo, que las piaras corren menos peligro de infectarse cuando se hallan bien alimentados en lugares limpios y adecuados.

Por tanto, aunque las medidas sanitarias no aseguran las piaras contra la enfermedad, disminuyen el peligro de infección.

Pero con todas estas precauciones el peligro está muy lejos de ser destruído desde el momento que es imposible el preservar los cerdos de ciertos modos de infección por medio de medidas sanitarias solamente.

Estas deben ser en todos los casos, acompañadas por el uso del suero anticolérico. Por el uso de este suero se elimina todo peligro aun cuando las condiciones en que se encuentren los animales sean poco higiénicas.

Los cerdos que reciben el tratamiento seroterápico pueden ser expuestos con impunidad a la infección.

Pueden ser colocados en lugares o pastos infectados, en contacto con animales atacados de la enfermedad y pueden ser enviados a ferias o exposiciones etc., sin riesgo de que puedan adquirirla.

Instrucciones para el uso del suero, método de producción, los resultados obtenidos y que pueden esperarse de su uso, etc., han sido descritos en publicaciones de varias Estaciones Experimentales y en folletos de firmas comerciales. ([1])

Todas estas publicaciones son enviadas gratuitamente al que las pida.

---

(1) Circular 46.—Estación Experimental Agronómica de Cuba.—El Cólera del Cerdo, H. K. Mulford Co., Philadelphia, pa.—Bulletín Nº 174. Maryland Agricultural Experiment Station.—College Park, M. D.—Etc.

Boletines, Circulares e Informes anuales publicados hasta la fecha por la Estación Experimental Agronómica, con expresión de las editadas en inglés.

Boletines

* ┼ Nº 1 Insectos y enfermedades del tabaco.
* ┼ „ 2 La caña de azúcar.
* ┼ „ 3 El minador de las hojas yotras plagas del cafeto.
* ┼ „ 4 Cultivo del tomate.
* ┼ „ 5 Consideraciones sobre la aplicación de abonos verdes.
* ┼ „ 5a Consideraciones generales sobre el cultivo de la caña
* ┼ „ 6 La fiebre tejana y la garrapata del ganado vacuno.
* ┼ „ 7 Insectos y enfermedades del maíz, caña de azúcar y plantas similares.
* ┼ „ 8 Cultivo de la lechuga.
* ┼ „ 9 Insectos y enfermedades del naranjo.
* ┼ „ 10 Propagación del tabaco en Cuba.
* ┼ „ 11 Fabricación de quesos en Cuba.
┼ „ 12 Insectos y enfermedades de las hortalizas.
┼ „ 13 El cultivo de la hortaliza en Cuba.
┼ „ 14 Fertilizantes en Cuba.
┼ „ 15 Pudrición del cogollo del cocotero y otras enfermedades del cocotero en Cuba.
┼ „ 16 La fertilización del tabaco.
┼ „ 17 Irrigación.
„ 18 Cultivo del maní.
* „ 19 Cultivo de la alfalfa.
„ 20 Insectos y enfermedades de la yuca en Cuba.
* „ 21 Las especies y variedades de malangas cultivadas en Cuba.
„ 22 La flora de Cuba.
„ 23 Tipos de tabaco cubano.
„ 24 Efectos de la sombra, sobre la transpiración y la asimilación de la planta del tabaco en Cuba.
„ 25 El Carbunclo Bacteridiano.
„ 26 La Pintadilla en Cuba.

* Primer informe anual comprendido del 1º de Abril de 1904 al 30 de Junio de 1905. (Sólo en español).
+ Segundo informe anual, primera y segunda parte, del 30 de Junio de 1905 al 1º de Enero de 1909. (Español e inglés).

Circulares

* Nº 1 Propósito de la Estación Central Agronómica.
* „ 2 Sustancias útiles como fertilizantes.
* „ 3 ¿Por qué labramos el terreno?
* „ 4 Abono para el tabaco.
* „ 5 Semilleros de tabaco.
* „ 6 Cow-peas y velbet-beans.
* „ 7 Cultivo del tabaco.
* „ 8 El cultivo de la caña de azúcar en tierras cansadas.
* „ 9 Abortos infecciosos en el ganado vacuno.
* „ 10 Algunos parásitos del ganado.
* „ 11 Semilleros de hortalizas.
* „ 12 La sarna en el caballo.
* „ 13 El caucho.
* „ 14 El estudio de los insectos.
* „ 15 Higiene animal.
* „ 16 Trabajo del Departamento de Botánica en la Estación Central Agronómica.
* „ 17 El cultivo del cacao.
* „ 18 Los hongos y bacterias en relación con las enfermedades de las plantas.
* „ 19 Sistema moderno de siembra de caña.
* „ 20 Introducción de las abejas en Cuba.
* „ 21 Estacas.
* „ 22 Diarrea infecciosa o bobería de los terneros y el gadillo de las gallinas.
* „ 23 Estaciones agronómicas, sus métodos y propósitos.
* „ 24 Propagación de los árboles del género citrus.
* „ 25 Carácter de los perjuicios que ocasianan los insectos.
+ „ 26 La educación en agricultura.
+ „ 27 El carbunclo sintomático y la vacunación.
„ 28 Algunos inconvenientes en los semilleros de Cuba.
+ „ 29 Heridas en los animales.
+ „ 30 Esterilización de la tierra, etc., tabaco.
+ „ 31 Tétano o pasmo.
„ 32 El cultivo del banano y de la piña.
+ „ 33 Insecticidas y fungicidas.

Nº 34 Cannavalia. Malacates aplicados al riego. Consideraciones sobre el cultivo de los bosques. Sección de consultas.

,, 35 Chícharo de vaca. Fabricación de mantequilla en Cuba. La ceguera en los terneros. El fresal y su cultivo en Cuba. Consideraciones sobre los árboles. Sección de consultas.

,, 36 Fabricación de la leche condensada. Alimentación racional de las plantas. Análisis de los principios inmediatos del ceriman de México. Algo sobre el arbolado de las carreteras. Importancia de la contabilidad agrícola. Sección de consultas.

,, 37 ¿Por qué ha bajado el precio del tabaco en Cuba? Cultivo del cocotero, del yute, de la coca y del henequén. El cultivo del caucho. Jisas del ganado caballar. Cultivo de la vainilla en Cuba. Sección de consultas.

* ,, 38 Cómo se puede mejorar el ganado vacuno en Cuba. La viruela de las aves. Mezcla de abonos químicos. Informe sobre la existencia y alteración de la variedad del tabaco de Cuba. Sección de consultas.

* ,, 39 Debe abolirse la quema. Escardas. Caracteres distintivos y ventajas del ganado Jersey. Algunas fórmulas útiles al criador de cerdos. El millo para escoba. Sección de consultas.

* ,, 40 Cómo puede conseguirse que la leche sea un alimento sano. Leyes Agrarias. Cómo se aprecia por los dientes la edad del ganado vacuno. Contra el gorgojo en el maíz. Mezcla de abonos químicos. Sección de consultas.

,, 41 Cultivo en seco o de temporal. Las gallinas de razas seleccionadas en la Estación Experimental Agronómica. Algunas consideraciones sobre las razas de gallinas importadas. Método para combatir el gorgojo en el maíz. El Palma-Cristi o Higuereta. Sección de consultas.

,, 42 Cultivo en seco o en temporal. La influencia de los bosques en agricultura. La fiesta del "Día del Arbol." El cultivo de la col y sus variedades. Insectos y enfermedades de los aguacates. Los Silos. Sección de Consultas.

,, 43 Ganado vacuno. Catarro contagioso de las aves de corral. Informe preliminar sobre las plagas de la caña de azúcar en Cuba. Insectos y enfermedades de los aguacates. Sección de consultas.

* Nº 44 *El Rosal.* Descripción. Clasificación. Variedades. Cultivo en general. Razas de cerdos y su adaptación al clima y suelo de Cuba. Análisis del arroz de la tierra y anotaciones. Sección de consultas.

,, 45 Consideraciones sobre el cultivo del arroz, por el señor Fernando González Jústiz, Jefe interino del Departamento de Agricultura. Nuevo método de inmunización contra el cólera en los cerdos, por el Dr. E. L. Luaces, Jefe del Departamento de Zootecnia. — Manera adecuada de sembrar, cuidar y abonar los naranjos, por el Sr. E. H. Lamsfus, Jefe del Departamento de Horticultura. Reseña sobre el zapote blanco de México, por el Dr. Juan T. Roig, Jefe del Departamento de Botánica. — Sección de Consultas.

,, 46 El Cólera del cerdo o "Pintadilla", por el Dr. B. M. Bolton.

,, 47 Enfermedad del plátano, por el Prof J. R. Johnston.

NOTA: Las publicaciones marcadas con una cruz indican que fueron impresas en inglés y en español y las que no llevan esta señal que sólo fueron impresas en español.

Las marcadas con un asterisco indican que están agotadas las ediciones españolas.

BOLETIN Nº 27 ABRIL, 1915

REPUBLICA DE CUBA

SECRETARIA DE AGRICULTURA, COMERCIO Y TRABAJO

ESTACION EXPERIMENTAL AGRONOMICA

CAUSA DE LA ENFERMEDAD LLAMADA PUDRICION DEL COGOLLO DEL COCOTERO

POR

J. R. JOHNSTON,

PATÓLOGO

LIBRARY
NEW YORK
BOTANICAL
GARDEN

SANTIAGO DE LAS VEGAS, HABANA

HABANA.

IMPRENTA Y PAPELERIA DE RAMBLA, BOUZA Y C.ª
Pí y Margall, núms. 33 y 35.
1916

PERSONAL DE LA ESTACION

DIRECCION.

Sr. J. T. Crawley.—Director.
„ Luis A. Rodríguez.—Auxiliar de la Dirección.—Traductor.
„ Carlos Escasena.—Contador.
Mrs. M. Hernández.—Bibliotecaria.
Sr. Martín Gafas.—Auxiliar de la Dirección.
„ Néstor Agüero.—Auxiliar de la Dirección.

DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA.

Sr. T. H. Lougher.—Jefe.
„ Manuel Centurión.—Ayudante Técnico.
„ Avelino Rojas.—Jefe de Campo.
„ Armando Gómez.—Ayudante de Campo.
„ Rafael Soler.—Estudiante Ayudante (Encargado de las Observaciones Meteorológicas).

DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA.

Sr. R. S. Cunliffe.—Jefe.
„ Rafael Oliva.—Ayudante Técnico.
„ Darío Gravier.—Auxiliar de Oficina.
„ Juan Quesada.—Jardinero.
„ José Gutiérrez.—Estudiante Ayudante.

DEPARTAMENTO DE VETERINARIA Y ZOOTECNIA.

Dr. Emilio L. Luáces.—Jefe.
Dr. Alejandro García Iznaga.—Ayudante de Veterinaria.
Sr. Rafael González Orozco.—Auxiliar de Oficina.
Dr. Clodomiro Díaz Silvera.—Ayudante-Estudiante.

DEPARTAMENTO DE QUIMICA.

Sr. C. N. Ageton.—Jefe.
Dr. Enrique Babé.—Ayudante Técnico.
Sr. R. G. O'Kane.—Ayudante Técnico.
„ A. Santamaría.—Ayudante Técnico.
„ B. Lavastida.—Estudiante Ayudante.

DEPARTAMENTO DE BOTANICA.

Dr. J. T. Roig.—Jefe.
Sr. Gonzalo M. Fortún.—Ayudante Técnico.
„ Rodolfo Arango.—Auxiliar del Laboratorio.
„ Rafael Barrios.—Jardinero.

DEPARTAMENTO DE PATOLOGIA Y ENTOMOLOGIA.

Sr. J. R. Johnston.—Patólogo.
Sr. Patricio G. Cardín.—Entomólogo.
„ Abelardo Herrera.—Auxiliar del Laboratorio.

DEPARTAMENTO DE EPIZOOTIAS.

Dr. R. de Castro.—Jefe del Departamento.
„ Ernesto Cuervo.—Preparador de Vacuna.
„ Angel Iduate.—Veterinario Auxiliar.
„ Abelardo Fernández.—Estudiante Ayudante.
Sr. Miguel Frau.—Auxiliar del Laboratorio.

DEPARTAMENTO DE MECANICA.

Sr. Ricardo Poldo.—Mecánico.
„ Ramón Díaz.—Carpintero.

CONTENIDO

Págs.

Introducción. 3
Indole general de la enfermedad. 4
Estudios preliminares. 5
Condiciones bajo las cuales existe la enfermedad. 9
Estructura del cocotero. 11
Método para obtener bacterias y hongos en los tejidos enfermos. 12
Inoculaciones con bacterias. 18
Inoculaciones con hongos. 30
Identificación del organismo. 32
Experimentos de cultivos. 33
Estudio de las características de grupo del organismo.
Morfología del organismo y su colonia.
Crecimiento con o sin aire. 34
Licuefacción de la gelatina. 36
Producción de ácido y gas en la dextrosa. 38
Producción de ácido y de gas en lactosa. 41
Producción de ácido y gas en la saccarosa. 42
Crecimiento en el caldo de nitrato. 43
Producción de color. 43
Crecimiento en el medio almidón. 43
Producción de ácido y de gas en la glycerina. 48
Número de grupo del organismo del cocotero. 49
Especiales reacciones de prueba para la identificación del organismo. 50
Rojo neutro empleado en varios medios. 51
Ensayo de D. Rivas. 56
Crecimiento en leche con tornasol. 56
Productos del desarrollo del organismo. 56
Producción de indol y fenol. 56
Producción de hidrógeno sulfurado. 57
Determinación de las características del organismo por métodos físicos. 58

Págs.

Inoculaciones para hacer comparaciones entre el organismo del Cocotero y el Bacillus Coli. 61
Propagación de la infección. 68
Otras causas a que se atribuye esta enfermedad. 74
Estudio de la enfermedad con el microscopio. 82
Experimentos con remedios y preventivos. 85
Ley sobre enfermedades de las plantas. 94
Resumen. 98
Recomendaciones. 100

ILUSTRACIONES

Págs.

LAMINAS.

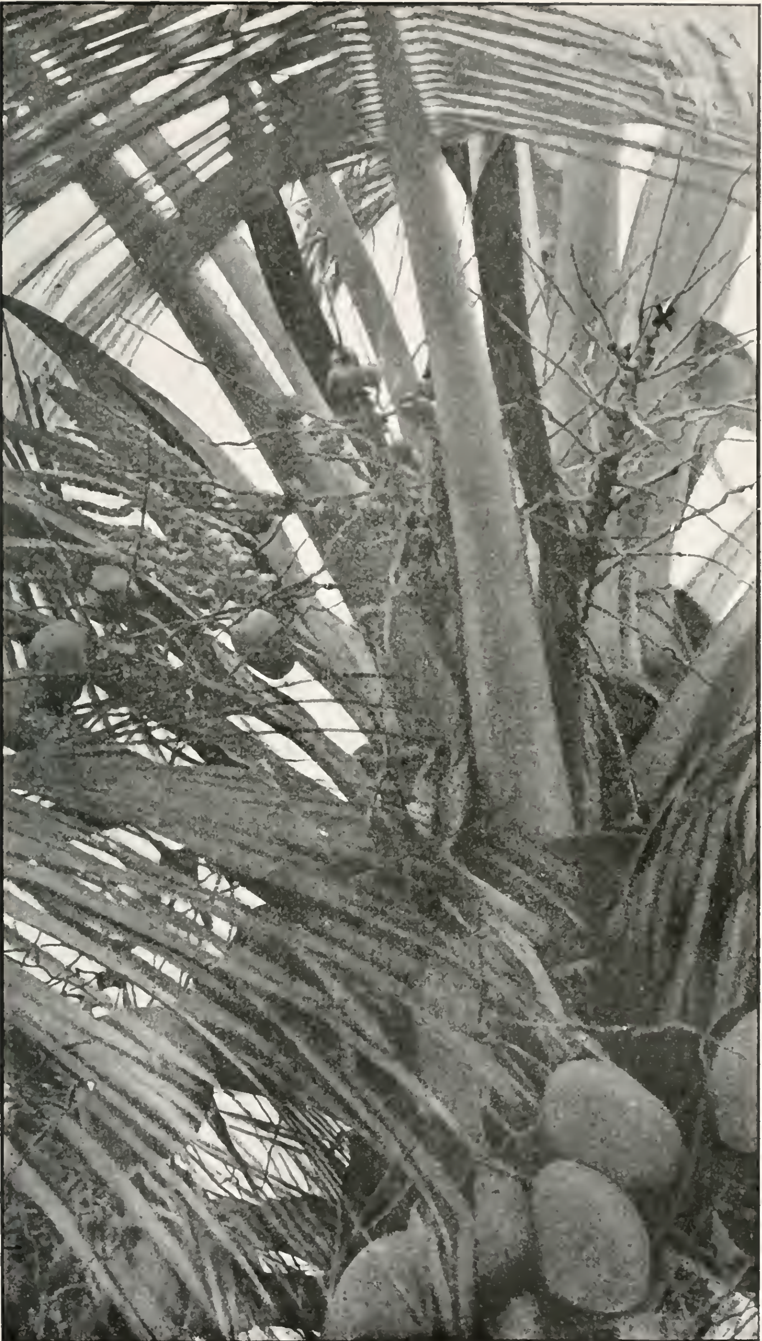
I. Cocotero enfermo, mostrando una espiga que ha perdido sus frutos. 3
II. Fig. 1.—Espiga floral abierta del cocotero con las puntas ennegrecidas, enfermas. Fig. 2.—La misma, más avanzada, marchita. Fig. 3.—Manchas de agua infiltrada de la parte interior del peciolo. 5
III. Fig. 1.—Espádice podrido del cocotero. Figs. 2 y 3.—Manchas de agua infiltrada en la parte interior de la base del peciolo. 7
IV. Cocotero enfermo en Montego Bay, Jamaica. 9
V. Figs. 1 y 2.—Manchas bacterianas y fungosas sobre las hojas centrales del cocotero. Fig. 3.—Manchas fungosas de las hojas centrales. 9
VI. Fig. 1.—Cocoteros enfermos. Fig. 2.—Corona del cocotero doblada a causa de la pudrición de la base de la misma. 11
VII. Cocoteros enfermos en Baracoa, Cuba. 11
VIII. Inoculación bacteriana, mostrando la destrucción del tejido fundamental alrededor de las fibras leñosas del cocotero. Fig. 1.—Sección transversal. Fig. 2.—Sección longitudinal. 23
IX. Fig. 1.—Inoculación bacteriana del cocotero núm. 380, mostrando la descoloración de la vaina. Fig. 2.—Inoculación bacteriana del cocotero núm. 248, mostrando la descomposición de los tejidos interiores. 25
X. Resultado de inocular Bacillus Coli en posturas de cocoteros. 63
XI. Fig. 1.—Dibujo de una sección microtómica de los tejidos enfermos por la pudrición del cogollo, mostrando las bacterias en las cavidades estomacales. Fig. 2.—Dibujo de una sección microtómica de los tejidos enfermos por la pudrición del cogollo mostrando las bacterias entre las paredes de las células normales. 83

Págs.

XII. Fig. 1.—Sección transversal microtómica de una pequeña yema foliar del cocotero. Fig. 2.—Ampliación de una porción del raquio de un foliolo. 85
XIII. Un cocotero tierno de mucho vigor. Caso desesperado de pudrición del cogollo. 87
XIV. Un caso típico de pudrición del cogollo en un árbol tierno. 91
XV. Caso de pudrición del cogollo en Baracoa en que las hojas bajas o exteriores casi todas o se rompieron o cayeron antes de ser afectado el cogollo. 97

FIGURAS.

Fig. 1.—Sección longitudinal diagramática del cogollo del cocotero. 18
Fig. 2.—Sección transversal diagramática del cogollo. 19
Figs. 3, 4, 5 y 6.—Diagramas mostrando el progreso de la pudrición del cogollo en un cocal de Baracoa. 71



Cocotero enfermo, mostrando una espiga (en ×) que ha perdido sus frutos. Todas las demás espigas están fuertemente cargadas y en conjunto tienen como 130 frutos.

CAUSA DE LA ENFERMEDAD LLAMADA PUDRICION DEL COGOLLO DEL COCOTERO (*)

INTRODUCCION

Muchas personas en Cuba están en gran manera interesadas en la enfermedad del cocotero llamada *pudrición del cogollo*, algunas de ellas por la importante razón de que sus árboles se están muriendo a causa de esa enfermedad; otras, por la razón más puramente científica de que es una enfermedad que se ha propagado en Cuba durante más de cuarenta años, y, sin embargo, continúa progresando a pesar de los esfuerzos de los investigadores para contenerla; y otras, en fin, están interesadas en la enfermedad por el incentivo del premio de $30.000 ofrecido por el Gobierno cubano al que descubra la causa de la misma y su remedio.

Hay un buen número de personas que afirman haber encontrado la causa de la enfermedad y su remedio. En general puede decirse que estas afirmaciones se basan en un conocimiento demasiado superficial de las condiciones y en una conclusión demasiado precipitada de los hechos para que ellas merezcan mucha atención. Y además, con muy raras excepciones, se han hecho públicas muy pocas explicaciones de los estudios para saber si esas afirmaciones están bien basadas o no. El que escribe, entre otros, ha hecho extensas investigaciones sobre la enfermedad del cocotero: en realidad, sus estudios sobre ella empezaron en 1906, casi todo su tiempo lo consagró a ella y sus observaciones han continuado hasta la fecha. El trabajo fué llevado a cabo con gran detalle y cuidadosamente en las mejores condiciones posibles, esto es, con la base de operaciones durante cuatro años en Washington, bajo la supervi-

(*) Este boletín está basado en el Boletín núm. 228 del Bureau of Plant Industry del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, escrito por el mismo autor. Estamos agradecidos a dicho Departamento por haber facilitado todos los fotograbados, excepto los números XIII, XIV y XV que aparecieron en el Boletín núm. 15 de la Estación Agronómica.

La traducción ha sido hecha por el Dr. Juan T. Roig.

sión de los patólogos del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos y con los mejores aparatos a su disposición.

Las observaciones sobre la enfermedad del cocotero han sido hechas por el que escribe, en Cuba, Jamaica, Trinidad y Demerara, y se han estudiado los cocoteros en crecimiento en estos países y además en las islas Bahamas, en Florida, en Panamá, Colombia, Venezuela, Barbadas, Puerto Rico y Santo Domingo. Ya con estos antecedentes nos parece oportuno describir con algún detalle el método de trabajo y exponer minuciosamente las condiciones bajo las cuales se llegó a la conclusión final en cuanto a la causa de esta enfermedad y el modo de dominarla.

INDOLE GENERAL DE LA ENFERMEDAD

El nombre vulgar de la enfermedad, *pudrición del cogollo,* describe bien su naturaleza, pues en su fase aguda o avanzada, el cogollo del árbol, esto es, el punto de crecimiento en el centro de la corona, está afectado por una enfermedad mal oliente que destruye todos los tejidos jóvenes. En esta fase la mayor parte de los frutos tiernos han caído y las hojas inferiores se van poniendo amarillas y las centrales plegadas y no desarrolladas aún están muertas y cuelgan entre las hojas que las rodean verdes todavía. Señales de la enfermedad en su principio son: 1ª, la caída de los cocos tiernos; 2ª, una mancha carmelita oscura o chocolate que cubre total o parcialmente las espigas florales al abrirse, y 3ª, la muerte e inclinación de las hojas centrales no desarrolladas. Cuando los frutos se caen antes de tiempo las investigaciones revelan en la base de las espigas infectadas una pudrición húmeda de color oscuro que se extiende alrededor de las ramas de las hojas y hacia adentro. Esta pudrición puede aparecer al principio en la forma de áreas de agua infiltrada que alcanzan una longitud de 15 a 20 centímetros tanto en la superficie superior como en la inferior de la base de las hojas. A medida que los tejidos blancos de la base de las hojas envejecen y se tornan verdes, las manchas de agua infiltrada se endurecen, en cuya condición se las encuentra a menudo en árboles que por lo demás están completamente sanos.

La pudrición gradualmente se extiende desde la base de una espiga a otra, por medio del tejido húmedo en forma de red que las envuelve.

Es probable que los insectos lleven la enfermedad de una parte a otra, puesto que puede haber uno o más puntos de infección. Gradualmente todas las espigas son afectadas y dejan



Fig. 1.—Espiga floral abierta del cocotero con las puntas ennegrecidas, enfermas. Fig. 2.—La misma, mas avanzada, marchita. Fig. 3.—Manchas de agua infiltrada de la parte interior del peciolo: un espádice sano en la base.

caer sus frutos y los peciolos de las hojas llegan a ponerse tan podridos en sus bases que ellas no pueden mantenerse en su posición natural, sino que se vuelven colgantes, permaneciendo así a menudo por largo tiempo o cayéndose.

Si la infección se inicia en las hojas centrales la enfermedad es capaz de propagarse rápidamente hacia abajo, dentro de los tejidos jóvenes, los cuales desintegra activamente, hasta llegar al tejido leñoso y los haces vasculares más endurecidos. En el centro puede progresar dentro del tronco una corta distancia y podrir el tejido fundamental, dejando sólo las fibras que son demasiado duras para ser desintegradas. Esta pudrición se ha encontrado hasta la distancia de 1.5 metros bajo el corazón del cogollo, quedando una cáscara dura exterior alrededor de la porción central podrida. Comunmente la pudrición se extiende en el tronco bajo el cogollo por una distancia de 0.2 a 0.3 metros y nunca en toda su longitud.

Las manchas, que son simplemente infecciones fungosas, se encuentran a menudo en las hojas centrales. Estas manchas se extienden y se unen, dejando los tejidos ennegrecidos, húmedos y, finalmente secos y muertos. Con frecuencia se encuentran insectos y animales pequeños en los tejidos en descomposición, pero el borde de la pudrición húmeda que avanza parece estar ocupada exclusivamente por bacterias.

La propagación de esta enfermedad puede ser muy rápida. Puede presentarse año tras año en un cocal solamente en casos aislados, pero con frecuencia plantaciones enteras pueden ser afectadas en un corto tiempo. En estos cocales pueden verse cientos de troncos pelados (lámina VI), cuyas coronas se han podrido. Pueden verse árboles con toda la corona doblada y colgando, y, a menudo, con tres o cuatro hojas ennegrecidas, rotas, colgando y muertas (lámina VII). En medio de esta desolación se ven con frecuencia árboles con la corona verde conservando algunos frutos o en buena producción. De diez meses a más de un año puede pasar desde el momento de la infección de un árbol hasta su destrucción. Un cierto cocal de 450 árboles fué destruído totalmente en dos años. Otro cocal quedó reducido de 1.200 a 300 árboles en producción en el mismo tiempo.

ESTUDIOS PRELIMINARES

A fin de tener un conocimiento completo de las condiciones bajo las cuales se presenta la enfermedad y para fijar si es la misma enfermedad en las diferentes localidades, fueron

visitadas las regiones productoras de coco más importantes de las Antillas en 1907 y estudiadas con cuidado.

En Cuba la industria del cocotero está limitada casi enteramente al distrito de Baracoa, en el extremo Oriental de la Isla, aunque estas palmas se cultivan en pequeña escala en todo el país. Se hicieron estudios especiales en el distrito de Baracoa, y las notas que aquí se dan se refieren a las condiciones existentes durante los años 1907-10.

La faja de terreno que se extiende desde Moa, en la costa Oeste de Baracoa, hasta Yumurí, al Este, estuvo dedicada a este cultivo en gran escala. Se cosechaban cocos, sin embargo no sólo en la costa, sino también a una o dos leguas en el interior, donde a menudo se entremezclaba con otras cosechas. Desde Moa hasta el río La Lisa (1910), no había señales de la enfermedad. Los árboles parecían saludables, aunque se nos informó que unos 20 años antes se sufrió bastante a causa de la enfermedad.

En efecto, una de las fincas en la cual se cosechaba a la sazón 8.000 cocos al mes, en épocas anteriores, había producido 78.000 cocos en el mismo intervalo de tiempo, según se decía. Entre el río La Lisa y el río Duaba la pudrición del cogollo había ocasionado considerable estrago; los casos eran comunes a lo largo del llano de la costa y también en las colinas a una altura de cien metros o más. En la costa occidental del Duaba estaba esparcida, pero en la margen oriental y al Este de los suburbios de Baracoa, a la distancia de legua y media los casos eran raros. Los cocales al Oeste del Duaba, hacia la costa, estaban abandonados y más hacia el interior los árboles estaban densamente entremezclados con plátanos, cacao y malanga. En contraste con esto, los cocales hacia el Este estaban bajo cultivo limpio y no estaban entremezclados con otras cosechas. Unos cuantos casos aparecieron en este distrito limpio como era de esperarse, estando tan próximo al área infectada. En un gran cocal inmediato a la costa Oeste de la bahía de Baracoa, había un buen número de árboles enfermos.

El terreno adyacente al Sur y Suroeste de la bahía, en la boca del río Macanajigua, estaba cubierto de cocales en excelentes condiciones no hace muchos años. En 1910 era la escena de la mayor desolación, apareciendo muchos troncos en pie sin sus coronas y sólo con unas cuantas hojas manteniéndose erectas.

Siguiendo este valle hacia el interior se encontró la misma escena de destrucción. Las laderas y las cimas de las colinas situadas inmediatamente entre este valle y el del río Duaba, estaban cubiertas de cocoteros muertos o muriéndose. En el va-

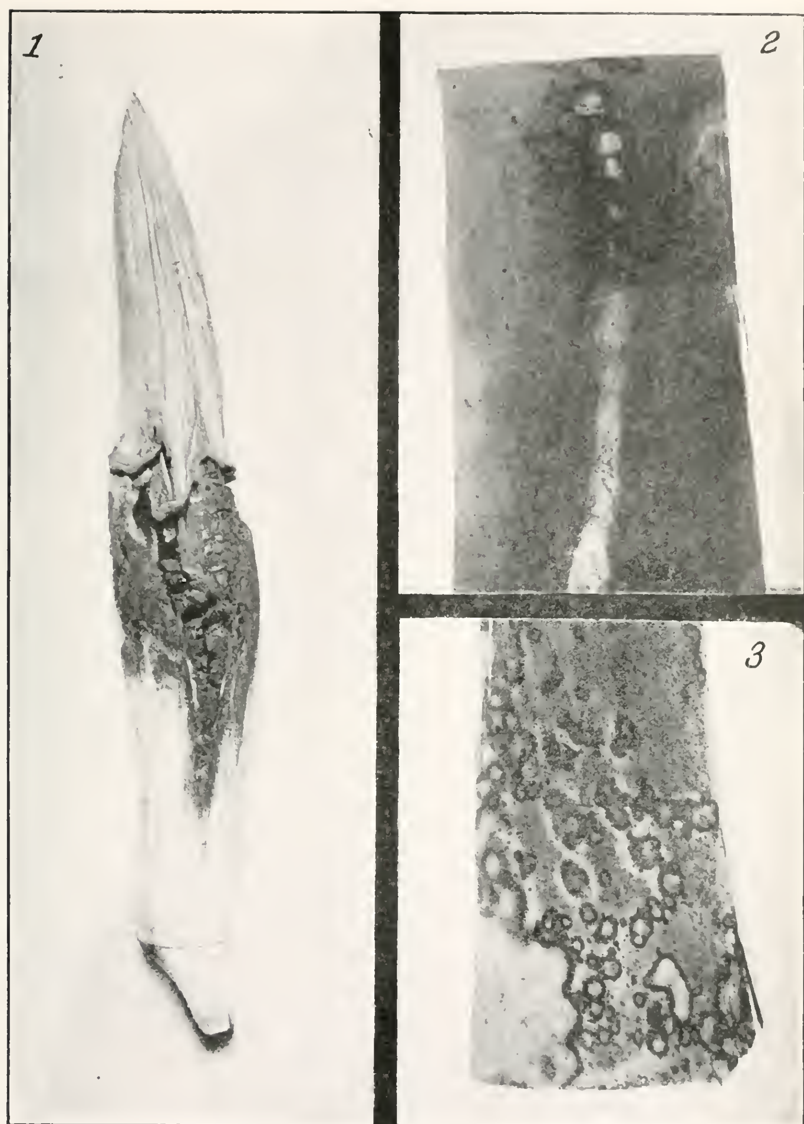


Fig. 1.—Espádice podrido del cocotero. Figs. 2 y 3.—Manchas de agua infiltrada en la parte interior de la base del peciolo.

lle del Duaba, en un lugar situado a unos nueve kilómetros hacia el interior aparecieron durante el año de 1907, un número de casos de esta enfermedad, que desde entonces ha hecho grandes progresos en la destrucción de estos excelentes cocales.

En los alrededores de la bahía de Baracoa los cocales presentaban un aspecto de gran devastación no sólo en las costas Oeste y Sur, sino también al Este. Había centenares de casos en 1910, donde quizás sólo una docena habría dos años antes. Inmediatamente al Este de la ciudad de Baracoa dos grandes cocales fueron destruídos completamente. Un pequeño plantío de unos cuatrocientos árboles que tenía una sola docena de casos dos años antes, estaba a la sazón prácticamente inservible, hallándose todos los árboles infectados si no destruídos. Aún más hacia el Este, siguiendo el curso del río Miel, la misma escena de destrucción se presentaba, habiendo un centenar o más de troncos pelados que quedaban aún en pié, y muy pocos árboles con sus coronas verdes.

El camino interior de Baracoa al Este hasta Jamal, se extiende a una legua y media de la costa. Estaba bien rodeado de cocales que parecían estar florecientes y no mostraban señales de la pudrición. Desde Jamal hasta la costa la enfermedad se presentaba en unos pocos árboles. En una plantación situada en la ladera de una colina en Güirito muchos de los árboles estaban muertos o muriéndose. Desde este pueblo adelante hacia la costa quedaban aún muchos árboles buenos, pero en la Bahía de Mata casi todos los árboles estaban muertos y centenares de troncos descogotados estaban aún en pie. Quedaban aún muchos con las copas amarillas, pero sólo unos cuantos tenían coronas verdes y producían frutos. Esta descripción se refiere particularmente al Sur y Este de la bahía de Mata. En las alturas situadas justamente sobre Mata en Guandao, un cocal que antiguamente producía 12.000 cocos al mes, ahora sólo estaba produciendo 3.000. Los árboles que aún quedaban estaban todos rodeando la costa, los que existieron en el interior habían sido destruídos.

Desde Guandao hasta Yumurí, por el camino de la costa, aparecían muchos cocoteros muertos o muriéndose, y la industria parecía ser de poca importancia. En el río Yumurí el terreno se eleva abruptamente a una altura de 200 a 250 metros hasta formar una ancha meseta. En los alrededores de Yumurí, que antiguamente fué una buena región cocotera, había pocas señales de haberse jamás cosechado cocos. Una legua hacia el interior en dirección á Sabana y media legua hacia el Este, aparecían algunos árboles muertos y muy pocos vivos.

Esta región es un distrito floreciente, cultivándose con provecho plátanos, café y cacao. Anteriormente aquí se cosechaban cocos. La punta extrema oriental de la elevada meseta es principalmente una tierra árida y se extiende hacia abajo hasta la costa, prolongándose una y media leguas hasta la extremidad de la isla en Maisí. Ninguna cosecha se produce en este llano. El cultivo importante del cocotero realmente termina en Mata.

En el camino de la costa, entre Mata y Boma, los cocoteros parecían estar florecientes. Un cocal continuo se extendía sobre la meseta a una altura de 75 a 100 metros, con casi ninguna señal de la enfermedad. Los cocales aquí estaban notablemente bien cuidados, las malezas habían sido chapeadas y no se intercalaba ninguna otra cosecha. La bahía de Boma, que está a la mitad del camino entre Mata y Baracoa está rodeada de cocoteros libres de la enfermedad. Los árboles entre Boma y el río Miel, precisamente en los suburbios de Baracoa, estaban libres de la enfermedad hasta 1910, habiéndose notificado después la ocurrencia de algunos casos.

Después de hacer una inspección preliminar de la enfermedad en Cuba el que esto escribe, pasó a Jamaica, viajando por toda la Isla para fijar la extensión del daño ocasionado por la pudrición del cogollo y para comparar sus síntomas con los de la enfermedad cubana. En Montego Bay, se examinaron casos típicos de la enfermedad que mostraban síntomas semejantes en todos sus aspectos a los de la enfermedad cubana. Estos casos ocurrían en terrenos formados por margas arenosas con buen drenaje, cercanos a la costa.

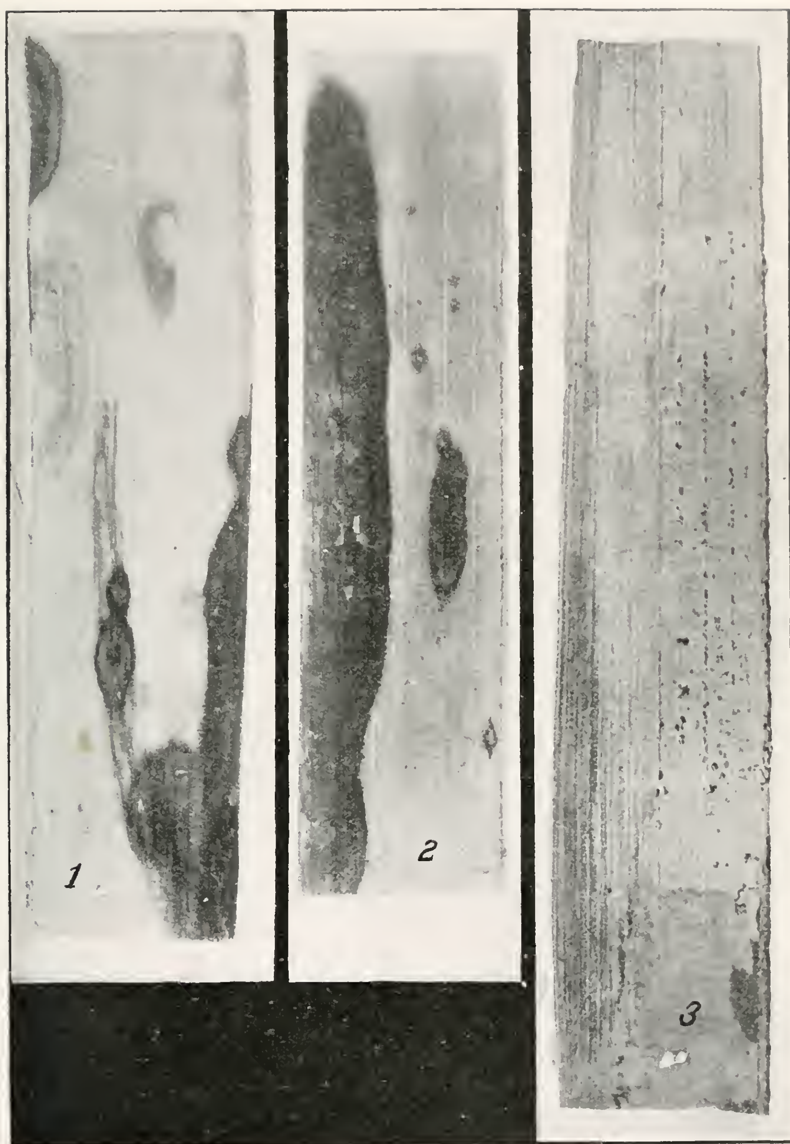
En la isla de Trinidad se encontraron casos típicos en Laventille, a corta distancia hacia el interior de Port-of-Spain. La tierra aquí era una marga arcillosa con mal drenaje y casi abandonada.

En La Brea y Point D'Or la enfermedad se presentaba en árboles que crecían en terrenos bien drenados, pero este cocal había sido prácticamente abandonado por algún tiempo. Afortunadamente, después de la época de la visita del que escribe, un buen micólogo fué empleado por el Gobierno y él le indicó la urgencia de destruir todos los árboles enfermos. Según informes recientes, se cortaron allí en total 18.000 árboles enfermos, pero el encargado de aquel trabajo escribe al autor de estas líneas que ahora, desde hace tres años apenas si ha habido un caso de la enfermedad en la Isla y en su opinión este resultado no podía haberse logrado por ningún otro método que el empleado.

La Guayana inglesa fué también examinada con respecto a la pudrición del cogollo y se encontraron casos típicos en la



Cocotero enfermo en Montego Bay, Jamaica.



Figs. 1 y 2.—Manchas bacterianas y fungosas sobre las hojas centrales del cocotero. Fig. 3.—Manchas fungosas de las hojas centrales.

boca del río Essequibo y en la provincia de Mahaicony. Los casos no eran numerosos y todos ocurrieron en terrenos con drenaje deficiente.

Puerto Rico ha sido inspeccionado en lo que se refiere a la pudrición del cogollo muchas veces, primeramente en 1907 y luego desde 1910 a 1914, durante la estancia del que escribe en aquel país. No ha habido verdaderos casos de pudrición del cogollo en aquella Isla hasta la fecha.

CONDICIONES BAJO LAS CUALES EXISTE LA ENFERMEDAD

Se han hecho tentativas para descubrir alguna condición particular bajo la cual exista esta enfermedad que pueda ayudar a explicarnos su origen. Han sido tomados en consideración el terreno pobre, el drenaje deficiente, los insectos y enfermedades y otros varios factores.

La pudrición del cogollo es común en casos aislados en los alrededores de la Habana, en Santiago de las Vegas, en Artemisa, Batabanó y otros lugares de la provincia de la Habana. Aquí, en su mayor parte, el terreno es llano u ondulado, alguna parte de él distante del mar, y en su mayor parte es una marga arcillosa pesada con bastante buen drenaje. Unos pocos árboles en este distrito han persistido en buen estado de salud durante muchos años. Otros muchos han sido muertos comunmente entre los seis y diez años de edad. En muy pocos de estos casos pudiera decirse que los árboles estaban entremezclados con malezas y en un estado de abandono o semiabandono.

Al Este de Baracoa los cocoteros están florecientes en una meseta como de 300 pies sobre el nivel del mar. Esta faja de tierra es más o menos llana y en su mayor parte es de un suelo arcilloso rojo, con subsuelo de roca calcárea. En las colinas que rodean la bahía de Mata y la bahía de Baracoa los cocoteros han sido destruídos casi todos por la enfermedad. El terreno es prácticamente el mismo que en la elevada meseta y el drenaje debe ser mejor aún.

En el valle del río Mata, en el del Macanajigua y en el del Duaba el terreno es más oscuro, una marga arcillosa más bien negra; la tierra se inunda ocasionalmente, pero a pesar de eso el drenaje es bueno. En tales lugares los árboles han muerto a millares.

En la barra de arena de la boca del Macanajigua el terreno es una arena margosa, con mal drenaje. Allí los cocoteros vivieron hasta unos 25 a 30 años de edad y luego se murieron todos.

A una milla de este cocal un pequeño macizo de árboles vivía con sus bases casi continuamente dentro del agua. Todos estos árboles eran achaparrados, con grandes bases bulbosas y delgados troncos disminuyendo de diámetro hacia la cima. Algunos de los árboles más robustos sucumbieron a la pudrición del cogollo mucho antes que algunos de los más raquíticos.

En Jamaica hemos visto cocoteros creciendo en la ladera de una árida colina calcárea. Estos árboles tenían las hojas amarillas y estaban sufriendo por la seca, pero ellos no mostraban señales de la pudrición del cogollo. En Puerto Rico un cierto cocal crecía en una ladera muy arenosa, y los cocoteros sufrían frecuentemente por la falta de agua, pero sin apariencia de pudrición del cogollo. En resumen, no parece posible relacionar la pudrición del cogollo con ninguna condición definida del terreno o humedad, pues ella parece ocurrir en toda clase de terrenos y los cocoteros a menudo parecen sufrir en ciertos terrenos sin mostrar señales de la enfermedad. Se han hecho pesquisas en todos los distritos cocoteros en busca de insectos y se han encontrado muchos de ellos. En su mayor parte, sin embargo, han sido insectos que se alimentan de vegetales en descomposición y no de plantas vivas. Los cucarachones del coco que se ha sabido ocasionan considerables daños en algunos países no pueden ser acusados de la pudrición del cogollo. En el distrito de Baracoa, que ha sido tan terriblemente afectado por la enfermedad al extremo de que millares de árboles han muerto, se encuentra el cucarachón. En los varios centenares de árboles cortados y examinados en aquel distrito por el que esto escribe desde 1907 a 1910, sólo se encontraron tres cucarachones y ellos no mostraban relación aparente con la enfermedad. Se nos informa que los cucarachones son allí más numerosos ahora, pero eso puede explicarse como un resultado de la muerte y pudrición de los árboles, más bien que como una causa.

Este mismo cucarachón se encuentra en corto número en Jamaica, Trinidad y la Guayana inglesa, donde existe la enfermedad, y ellos se encuentran también en Puerto Rico, donde no se encuentra la pudrición del cogollo.

El gorgojo del cocotero y muchos otros insectos se encuentran también, pero ninguna relación entre su presencia y la pudrición del cogollo es evidente en absoluto.

Como se ha dicho, los primeros signos de la enfermedad han sido la caída de los frutos tiernos o el ennegrecimiento de una espiga floral recientemente abierta o la marchitez de la hoja central plegada y no desarrollada todavía. El examen de estas partes nunca mostró daños causados por insectos. Los fac-



Fig. 1.—Cocoteros enfermos a 3 millas hacia el interior de Baracoa, Cuba. Fig. 2.—Corona del cocotero doblada a causa de la pudrición de la base de la misma.



Cocoteros enfermos en Baracoa, Cuba.

tores suelo y humedad tuvieron que ser descartados como una causa. Parecía no quedar nada más que considerar la enfermedad como de naturaleza fungosa o bacteriana. Son necesarios métodos especiales para el estudio y determinación de ellos como factores causales de la enfermedad, y por esa razón parece conveniente hacer proceder al informe sobre ese estudio de explicaciones sobre el método de trabajo y antes que todo por una descripción de la estructura del árbol.

ESTRUCTURA DEL COCOTERO

Para comprender la naturaleza del trabajo experimental y la causa y métodos para dominar la pudrición del cogollo es necesario conocer perfectamente la estructura y disposición de las partes del cocotero. El árbol consta de un solo tronco no ramificado, coronado por una enorme roseta de hojas. Cada una de estas hojas en su completo desarrollo puede alcanzar de 4 a 7 metros de longitud y de 1 a 1.5 metros de ancho. La hoja consta de un solo raquis pesado que sostiene las pencas simples. Este raquis o peciolo se ensancha en la base hasta formar una vaina completa alrededor del tronco. (Véase en la figura II el peciolo A ensanchándose en forma de vaina.) Por su consistencia delgada, fibrosa, la vaina recibe comunmente el nombre de *colador*. Este forma una envoltura rígida apretada alrededor de las porciones incluídas. Un árbol cualquiera completamente desarrollado tiene de 25 a 30 hojas. La distancia de las hojas inferiores de la parte baja de la corona al centro de la misma, o sea en la base de las hojas más altas y más jóvenes es de 1 a 1.5 metros. (Figura 1, la distancia entre los puntos *x* e *y*). Cuando las hojas aparecen en el centro de la corona, ellas están erectas y apretadamente plegadas como un abanico cerrado, abriéndose gradualmente y tomando una posición más oblícua y después horizontal cuando alcanzan su completo desarrollo. La gran longitud de las hojas les da apariencia de considerable flexibilidad cuando ellas se agitan a la brisa, pero es imposible doblar las hojas centrales y penetrar en ningún lugar cerca del centro, siendo debido este hecho en parte, desde luego, a la rigidez del peciolo. En la base interior de cada hoja hay una yema floral que se agranda y se abre, permitiendo desarrollarse una espata alargada hasta una longitud de 1 a 1.3 metros. (Figura 1.) Después la espata misma se abre longitudinalmente y deja abrir las espigas florales. Cada espiga produce flores de los dos sexos, masculinas y femeninas separadamente. Un árbol corriente tendrá quizá diez espigas de frutos y una docena, poco más o menos, de cocos en una

espiga. Comunmente de treinta a cuarenta frutos se forman en una espiga floral, pero raras veces llegan a madurar más de diez a veinte. La disposición de la corona de hojas en forma de roseta suministra un excelente receptáculo para el agua de la lluvia que corre hacia abajo y es absorbida por la vaina fibrosa y sirve para mantener la parte tierna en crecimiento en un estado de humedad constante. La base de las hojas también sirve como depósito de las hojas caídas, de los frutos maduros y otras formas de resíduos semejantes que tienden a podrirse junto al tronco. En condiciones normales esto no ocasiona perjuicios, pero bajo ciertas condiciones los residuos y la constante humedad conservada en el colador proporciona un medio por el cual la enfermedad puede pasar de una condición inofensiva entre los tejidos duros de las hojas exteriores a la de una peste muy virulenta en los delicados tejidos interiores en vías de crecimiento.

El tronco del cocotero es una masa casi uniforme de fibras y tejido fundamental desde las raíces hasta la corona y es una materia dura, leñosa. Las raíces son muy numerosas e irradian longitudinalmente en todas direcciones del árbol, extendiéndose prácticamente hasta la misma distancia que las hojas de la corona. Las raíces son casi de un tamaño uniforme, como de un centímetro de diámetro.

Las adjuntas figuras I y II tienen por objeto mostrar la relación de las diferentes partes de la sección transversal y la sección longitudinal. Es difícil, o imposible, mostrar todas las partes en sus tamaños proporcionales; pero su posición relativa es más importante, y creemos que ésta puede verse claramente. La sección transversal es la que resultaría si se hiciera por la línea B B de la sección longitudinal después de separar las hojas externas.

METODO PARA OBTENER BACTERIAS Y HONGOS EN LOS TEJIDOS ENFERMOS

Los insectos comunes son visibles a simple vista y la mayor parte de los más pequeños pueden verse con el auxilio de un pequeño vidrio de aumento, tal como una lente de bolsillo. La naturaleza de un hongo o de una bacteria, por el contrario, es difícil o imposible de ver a simple vista o por medio de una lente de mano, y es, por lo tanto, poco comprendida. Se facilitará la comprensión de esta materia si hablamos de las bacterias y los hongos como de plantas diminutas, de las bacterias

como plantas unicelulares pequeñísimas y de los hongos como plantas pluricelulares más o menos filamentosas. Estos organismos derivan su nutrición de la materia orgánica muerta o viva. Es sólo esta última la que nos interesa. Estos organismos, bacterias y hongos, pueden vivir sobre la superficie de aquellas plantas que constituyen nuestros cultivos (tales como el cocotero) o pueden vivir dentro de los tejidos de la planta. En uno y otro caso los organismos que nos conciernen, las bacterias y hongos que viven sobre plantas verdes, obtienen su alimento absorbiéndolo de la planta que los hospeda. La pared celular o cubierta de las bacterias y hongos es más o menos porosa, exactamente lo mismo que las paredes celulares de la planta verde sobre la cual, o dentro de la cual, ellos viven; luego si las células bacterianas o fungosas están dentro o encima de las plantas verdes, el alimento puede pasar directamente de la planta hospedera al organismo invasor o parásito.

En su mayor parte las bacterias y hongos que existen dentro de los tejidos de la planta hospedera no pueden verse a la simple vista ni aun cuando los tejidos sean abiertos. Si el hongo crece hacia el exterior de la planta hospedera y produce frutos, como decimos nosotros, esto es, si él produce sus esporos o cuerpos semejantes a semillas, comunmente lo hace de una manera característica de modo que una persona familiarizada con el organismo puede determinarlo con la ayuda de un microscopio. Las bacterias pueden ser determinadas como tales bacterias con la ayuda del microscopio, pero la clase de bacterias que son no puede ser determinada por este medio. Así, pues, esta cuestión de determinar qué hongos y qué bacterias viven sobre o dentro de las plantas de nuestras cosechas, es completamente oscura para la vista y los otros medios de que dispone el hacendado en general. El hacendado no ha podido ver más que cucarachones y gorgojos y cosas semejantes y la pobreza del terreno; de aquí que se ha visto obligado a limitar sus observaciones en lo que se refiere a la causa de la pudrición del cogollo a estas cosas visibles. Por esta razón es conveniente explicar breve y claramente el método de trabajo empleado con estos organismos que se ocultan a la simple vista.

Lo que se denomina el *método cultural* de estudiar estos organismos consiste en separarlos de la planta hospedera y hacerlos crecer en un medio de cultivo. Los diferentes organismos deben ser separados absolutamente unos de otros y sembrados en condiciones estériles, esto es, en tubos de ensayos estériles sobre medios de cultivo esterilizados.

Al estudiar la pudrición del cogollo se escoje una porción del material enfermo que contenga el margen o borde que

avanza de la enfermedad o pudrición. Por medio de cuchillitos afilados esterilizados en una llama se cortan pedazos del tejido afectado de menos de un centímetro cuadrado, se cogen con pinzas que han sido esterilizadas a la llama y se ponen dentro de un tubo de caldo de carne esterilizado. Luego. por medio de una varilla de cristal u otro instrumento apropiado, este pedacito de tejido enfermo es perfectamente triturado a fin de poner en libertad los hongos o bacterias del tejido del cocotero. Entonces tenemos en este líquido o caldo los organismos del cocotero. Entretanto habremos hecho preparar una docena, poco más o menos, de tubos de agar de caldo de carne, el cual es sólido cuando está frío; estos tubos han sido calentados hasta fundirse el agar y luego enfriados hasta la temperatura de 40° C., a cuya temperatura el agar es aún líquido, pero no está bastante caliente para matar los gérmenes ordinarios.

Del tubo de caldo conteniendo los organismos se transfieren una o más gotas del caldo por medio de una aguja esterilizada al agar fundido y perfectamente mezclado. Las gotas de caldo contendrán pocos o muchos organismos, según el número existente en el líquido original. Esto se aprecia de un modo superficial por el enturbiamiento del caldo; si éste es casi claro se estima que contiene pocos organismos, en cuyo caso se transferirán varias gotas al agar fundido. Si el caldo se ha puesto turbio por la adición del tejido triturado del cocotero se estima que contiene muchos organismos y, por lo tanto, puede ser suficiente transferir una gota solamente al agar fundido.

Si el caldo está muy turbio una gota transferida al agar daría muchos gérmenes. Es, por lo tanto, necesario a menudo tomar una gota del tubo de caldo de material infectado y transferirla a otro tubo de caldo, y luego hacer la transferencia al agar desde este último tubo. Si 1.000.000 de gérmenes fueron transferidos en la gota de caldo a un tubo que contenía 10 cc. de caldo y agitados perfectamente, entonces una gota de este caldo contendría como un doscientos avo de ese número de gérmenes (puesto que hay 200 gotas en 10 ccb.), o sean 5.000. Pero este número es todavía demasiado grande para trabajar con él; por lo tanto se traspasa una gota de este tubo a un tercer tubo, el cual contendrá aproximadamente 1/200 de 5.000 o sean 25. Esta es la teoría del método, pero la práctica actual no nos permite calcular el número de organismos exactamente, de modo que sólo obtenemos resultados aproximados. La experiencia en el trabajo, no obstante, nos capacita para obtener un número mínimo en uno de los tubos y ese es el objeto del trabajo.

Continuando el trabajo tenemos tres tubos de caldo, como sigue:

N° 1 contieniendo aproximadamente .	1.000.000 de gérmenes.	
,, 2 ,, ,, .	5.000	,,
,, 3 ,, ,, .	25	,,

Se agita bien cada uno de estos tubos y se hacen transferencias a tubos de agar, cuyo contenido se vacía cuidadosamente en platos de Petri cubiertos y esterilizados, y los platos se dejan en reposo para permitir que el agar se endurezca y que se desarrollen los organismos.

En veinticuatro o cuarenta y ocho horas, más o menos, según sea el caso, aparece sobre la superficie del agar alguna especie de germinación o crecimiento. En el caso del plato en que se echó el contenido del tubo inoculado con el material del tubo número 1, la superficie del agar probablemente estará tan cubierta con la germinación que será imposible separar los diferentes organismos. En el caso del segundo plato hecho con el material del tubo que fué inoculado del tubo conteniendo 5.000 gérmenes, las probabilidades son de que esté demasiado densamente cubierto para separar los organismos. En el caso del tercer plato, sin embargo, que fué transferido del tubo que contenía 25 organismos solamente, aparecerán varios puntos distintos de germinación, representando cada uno el desarrollo de un solo organismo, y en ningún caso deben ellos tocarse unos a otros.

Cuando se ha obtenido esta condición es posible estudiar definidamente el organismo que se encontraba en el material del cocotero enfermo. Quizás todos sean semejantes y es posible que la mayoría sean iguales y otros sean diferentes. Algunos pueden ser hongos y otros bacterias. De cualquier modo se habrán separado completamente algunos de los organismos que se encuentran en el tejido enfermo. Si hay mayoría de una clase es conveniente proseguir el trabajo para fijar si realmente es esta clase la que ocasiona la enfermedad. Si no hay clase que predomine es mejor repetir la operación obteniendo un nuevo pedazo de material enfermo. Se supone que sólo una clase de organismos ocasiona la enfermedad y por lo tanto se espera obtener con abundancia una clase en los platos. No debe esperarse encontrar sólo una clase, pues es un hecho que otros organismos entran rápidamente en los tejidos después que ellos se han enfermado. Por esta razón no sólo puede obtenerse el organismo causante de la enfermedad, sino también otros organismos de importancia secundaria.

El crecimiento en la superficie del agar en los platos de Petri aparecerá en forma de manchas redondeadas o irregulares, brillantes u opacas, blancas o coloreadas, según la clase de bacterias, o como manchas fungosas más o menos algodonosas o pulverulentas, blancas o coloreadas. En todo caso cada mancha separada representa el desarrollo de un solo germen o esporo o cuerpo semejante a semilla. Luego, si con una aguja esterilizada se transfiere una sola mancha en parte o en total a un tubo esterilizado de agar con jugo de carne u otro medio de cultivo, tendremos en ese tubo una sola clase de bacteria o germen u hongo. Una vez obtenido en un *cultivo puro*, como se le llama, puede estudiársele con facilidad.

En el caso de las bacterias ya se ha dicho que su identificación no puede hacerse por medio del microscopio. Puede haber una docena de clases diferentes de bacterias, todas las cuales pueden tener exactamente la misma apariencia al microscopio y pueden producir exactamente la misma clase de manchas en el agar.

Con los hongos es diferente. El crecimiento fungoso es más desarrollado, y forma ramificaciones características, o esporos característicos, o puede tener un color característico. El color puede verse a la simple vista, y los filamentos ramificados y los esporos pueden verse con el microscopio y ser de este modo identificado por lo general.

En unos pocos casos con los hongos y como regla general con las bacterias, hay que hacer un estudio posterior para identificarlos. Esta identificación puede o no preceder a la demostración del parasitismo del organismo. Así, pues, no es suficiente el encontrar en los tejidos enfermos un cierto organismo para estar seguros de que es él la causa de la enfermedad. Es necesario además inyectar cultivos puros de este organismo en tejidos saludables de la planta para ver si él ocasiona la misma enfermedad, y luego de este árbol artificialmente enfermado es necesario separar el mismo organismo que fué inyectado y que fué encontrado en el árbol originalmente enfermo. Esto constituye lo que se considera una prueba satisfactoria en cuanto a la causa de una enfermedad bacteriana o fungosa.

La infección artificial se produce de varios modos. El cultivo puro del organismo que se supone ser la causa de la enfermedad, puede ser agitado con agua esterilizada y puesto dentro de una jeringa y bien aplicado en forma de riego sobre los tejidos sanos del árbol o inyectados dentro de los tejidos. El primer método sería presuponiendo que la infección pudiera tener lugar sin la ayuda de insectos u otros daños mecánicos, y el segundo método sería presuponiendo que las lesiones me-

cánicas, tales como la mordedura de los insectos, eran necesarias para que la infección tuviese lugar.

A fin de lograr una infección debe tenerse cuidado de que la inyección se haga en tejidos similares a aquellos en los cuales la enfermedad ocurre naturalmente. Por ejemplo, al estudiar la pudrición del cogollo, no debe esperarse lograr una infección en el tronco del árbol ni en las hojas verdes y viejas, sino simplemente en los tejidos del corazón.

Suponiendo que se han llevado a cabo estos procesos y que un cierto organismo ha sido separado del tejido enfermo y sembrado en cultivos puros, y que este organismo fué inoculado en tejidos saludables y que se produjo una enfermedad semejante a la original, y que de este tejido artificialmente enfermado fué de nuevo separado el mismo organismo, es necesario entonces determinar qué clase de organismo es. En su mayor parte, como se ha dicho, los hongos pueden ser determinados fácilmente puesto que ellos tienen por lo común aspectos característicos y fáciles de distinguir. Esto no es cierto de todos ellos y no es cierto de las bacterias en absoluto, de modo que son necesarios otros medios para identificarlos.

Se ha encontrado que las bacterias y los hongos reaccionan o se comportan de diferente manera en las diferentes clases de medios, esto es, que algunos organismos crecerán bien en un medio y de ninguna manera en otros; algunos serán blancos en un medio y producirán un color en otros; algunos producirán ácidos y algunos álcalis; algunos reducen los nitratos, etc., etc. En otras palabras, la acción del organismo sobre la sustancia en la cual se le siembra, si bien es constante comunmente para una especie cualquiera de organismo, varía notablemente con las diferentes especies. Las reacciones de un organismo sobre el medio encima del cual o dentro del cual se le siembra pueden denominarse las *características culturales*. Estas, pues, sirven como un medio para identificar los organismos cuando el microscopio no muestra diferencias entre ellos en cuanto al color, tamaño y forma. Casi todas las sustancias concebibles pueden ser empleadas como medio nutritivo, pero algunas de ellas tienen especial valor. Pedazos de patata esterilizados, de zanahoria, de nabos; frijoles esterilizados, ciruelas, pedazos de plátano, etc., etc., frecuentemente sirven como medio general, esto es, aquel en que pueden crecer muchos organismos. También se usan muchas sustancias químicas ya simples ya mezcladas. Muy pocos organismos crecerán en una solución de lactosa, pocos en sacarosa, pocos en glicerina, pocos en sales biliares, de aquí que éstas sean particularmente útiles al determinar la presencia o ausencia de ciertos organismos. No hay apa-

rentemente un límite al que pueda llevarse esta materia de las características culturales, pero en la práctica ordinaria es suficiente determinar la reacción de un organismo cualquiera en medios bastante diferentes para distinguir el organismo de las formas afines más próximas. Si uno ya conoce algunas de las características culturales de un organismo causante de una enfermedad específica, naturalmente le es más fácil encontrar ese organismo particular en los tejidos enfermos que si los caracteres culturales le son desconocidos. En el primer caso el investigador sabrá qué medio especial ha de usar para identificar el organismo; en el segundo caso él tendrá que separar el organismo e inocularlo en tejidos sanos y separarlos de nuevo como se ha descrito ya. Con estas explicaciones esperamos que los párrafos siguientes sean más inteligibles a la mayoría de los lectores.

INOCULACIONES CON BACTERIAS

El que esto escribe, al aislar organismos del borde de tejidos enfermos casi siempre encontró bacterias solamente. Estas no eran siempre de una misma clase ni sólo de una clase. Se intentaron hacer inoculaciones a fin de averiguar si el organismo particular causante de la enfermedad había sido hallado.

Debido a la altura del tronco y al gran tamaño de la corona, la inoculación de los cocoteros es difícil. La pudrición es peculiarmente de tejidos blandos, de modo que para que sean efectivas las bacterias tienen que ser colocadas en el interior dentro de estos tejidos blandos. Desde el fondo de la corona hasta el punto de crecimiento hay comunmente una distancia

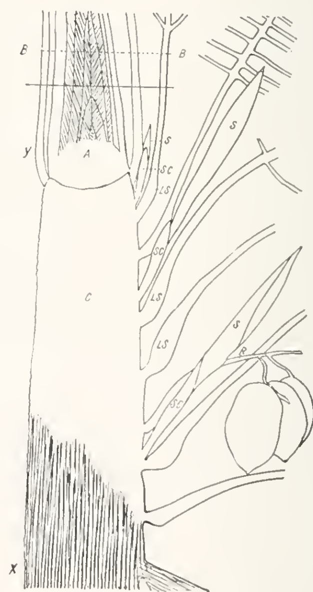


Fig. 1.—Sección longitudinal diagramática del cogollo del cocotero, incluyendo el vértice de la corona; C, tronco; A, corazón; S, espádice; S C, vaina del espádice; L S, peciolo; R, pedúnculo.

de 1 a 1.5 metros. (Figura 1. de *x* a *y*). De modo que la exacta localización de un lugar apropiado para la inoculación es difícil de determinar. Las inoculaciones hechas por debajo del corazón dentro del tronco dejan de producir la pudrición, puesto que estos tejidos naturalmente se endurecen pronto como parte del árbol ya formado. Si, por el contrario, la inoculación se hace por encima del corazón en medio de las hojas en vías de crecimiento, su alargamiento extremadamente rápido lleva al punto de inoculación fuera de los tejidos blandos que le rodean. Los tejidos inoculados entonces se vuelven verdes y membranosos y resisten así el avance de la pudrición. El punto de fácil inoculación está situado a menos de 0.5 metros por encima o por debajo del punto de crecimiento, y más bien cerca del centro del árbol. (Véase figura 2.) La inoculación en la línea B B es ventajosa; la inoculación en la línea AA raras veces se hará con éxito.) Esto a menudo requiere un instrumento de inocular que alcance por lo menos a 0.30 metros desde la superficie del tronco hacia dentro. Estas condiciones probablemente explican la dificultad que diferentes investigadores han tenido para obtener infecciones. Naturalmente, el verdadero organismo que causa la enfermedad debe ser obtenido primeramente, aunque la infección puede quizás ser llevada a cabo usando el jugo de un árbol seriamente enfermo. La cuestión de aislar la bacteria específica es, desde luego, conveniente, pero presenta mayores dificultades. Siempre desde el principio del trabajo el que escribe ha obtenido ocasionalmente excelentes pudriciones en el punto de infección con organismos aparentemente diferentes. Se ha dicho que cualquier herida mecánica en los tejidos del corazón ocasionará su pudrición y muerte. Se ha probado que esta afirmación es inexacta por medio de las inocula-

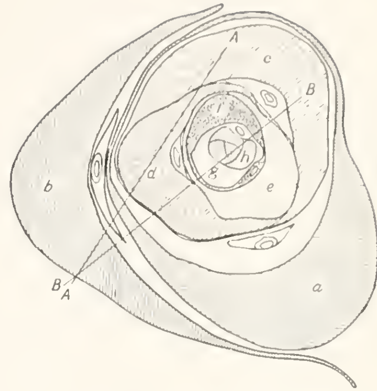


Fig. 2.—Sección transversal diagramática del cogollo del cocotero envuelto por algunas vainas de las hojas exteriores: a, b, c, d, e, f, g, h, peciolos sucesivos extendiéndose cada uno lateralmente en forma de vaina. Inmediatamente adyacente a cada peciolo hay un espádice.

ciones testigos y por algunas inoculaciones hechas en el corazón que no dieron resultado y no produjeron pudrición alguna.

Durante las investigaciones del autor en varias partes de las Antillas, desde enero hasta junio de 1907, se obtuvo material enfermo de muchos árboles diferentes afectados por la pudrición del cogollo, y de estos tejidos se aislaron organismos bacterianos. Los cultivos aislados consistían, en general, en dos tipos: uno que producía, comunmente, colonias redondeadas, blancas, húmedo-brillantes y semiopacas, con la superficie levantada; y uno (el tipo más abundante) que producía colonias de crecimiento muy delgado, que se esparcían rápidamente sobre el plato de una manera irregular, emitiendo a menudo largas ramificaciones radiadas. Este tipo más abundante era también blanco, con brillo húmedo y semi-transparente. Se hicieron comparaciones de los cultivos obtenidos de Cuba, Jamaica, Trinidad y Demerara, pero se encontró que no eran idénticas en sus características culturales. A pesar de esto, varios de los cultivos fueron llevados en el mes de febrero de 1908 siguiente a Baracoa, Cuba, y allí fueron inoculados en árboles aparentemente sanos. Junto con estas inoculaciones culturales se hicieron heridas con un instrumento esterilizado para que sirvieran de testigos. La tabla I da los datos concernientes a todos los resultados de esta inoculación.

Se verá por el estudio de la tabla que las inoculaciones apenas dieron resultado para probar que la pudrición del cogollo es debida a las bacterias. Se recordará, no obstante, que estas fueron las primeras inoculaciones hechas por el que escribe, y aparentemente la mayoría de ellas fueron hechas en partes del árbol raras veces afectadas por la pudrición del cogollo.

Esto fué debido a la dificultad de localizar el área precisa apropiada para la inoculación, dificultad que ha sido vencida después por estudios bastante extensos. Todo lo que puede decirse sobre estas series de inoculaciones es que algunas de ellas, por lo menos, mostraron una pudrición típica de la pudrición del cogollo. En vista del hecho de que las inoculaciones testigos no afectaron en absoluto a los tejidos de esta manera, ello parece indicar que los pocos casos en que había alguna pudrición o descomposición fueron realmente causados por los organismos inoculados, a pesar del hecho de que en otros casos ciertos organismos inyectados no ocasionaron tal pudrición. Ningún material se obtuvo de estos tejidos artificialmente enfermados para volver a aislar los organismos inyectados.

Tabla I.—Inoculaciones de cocoteros, Febrero y Marzo de 1908.

Fuente del cultivo.	Carácter de la colonia o cultivo.	Inoculación No	Fecha de la inoculación.	Fecha del examen.	Resultados.
Jamaica . . .	Delgada, irregular, blanca.	151	Mar. 10. . .	Mar. 16. . .	Pudrición marcada; cortada la parte enferma y dejado el árbol.
Demerara. . .	Idem.	430	Feb. 21. . .	Mar. 9 . . .	Sin resultado; la inoculación demasiado baja.
Cuba . . .	Idem.	392	Feb. 24. . .	Mar. 10. . .	Demasiado baja; no obstante se distingue una pequeña pudrición.
Cuba . . .	Idem.	417	Mar. 10. . .	Mar. 16. . .	No había síntomas externos.
Cuba . . .	Idem.	189	Idem. . . .	Idem. . . .	Pudrición marcada; dejado el árbol en pie.
Cuba . . .	Idem.	150	Idem. . . .	Idem. . . .	Idem.
Cuba . . .	Levantada, redondeada. .	121	Idem. . . .	Idem. . . .	Sin resultados; se dejó el árbol en pie.
Demerara. . .	Delgada, irregular, blanca.	385	Idem. . . .	Idem. . . .	Idem.
Demerara. . .	Sin notas. . .	151	Feb. 24. . .	Mar. 10. . .	Sin infección; la inoculación demasiado baja.
Demerara. . .	Idem. . . .	337	Idem. . . .	Idem. . . .	Sin resultados.
Demerara. . .	Idem. . . .	419	Idem. . . .	Mar. 9. . .	Sin resultados; demasiado baja.
Demerara. . .	Idem. . . .	417	Idem. . . .	Mar. 10. . .	No había síntomas externos.
Cuba: 164.	Jugo de tejidos enfermos	78	Mar. 1. . .	Mar. 16. . .	Sin resultados; la inoculación demasiado baja.
201.	Idem. . . .	408	Mar. 10. . .	Idem. . . .	No había síntomas externos de la enfermedad.
201.	Jugo de tejidos enfermos echado encima, no inyectado. . .	434	Idem. . . .	Idem. . . .	Idem.
	Árbol testigo inoculado con agua estéril.	156	Feb. 24. . .	Mar. 10. . .	Absolutamente ningún efecto para podrir los tejidos.
	Testigo: se hizo el agujero de inoculación, pero no se inyectó nada. . .	292	Idem. . . .	Idem. . . .	Idem.

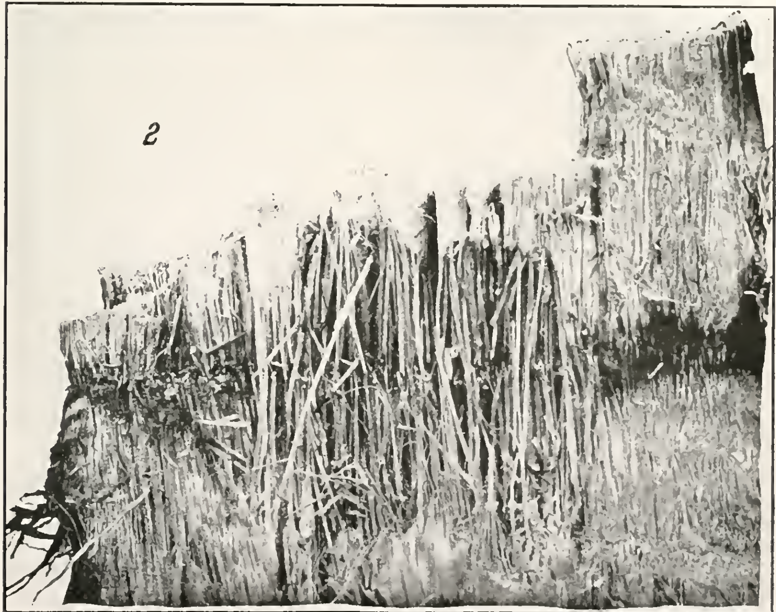
En el verano siguiente a esta serie, dos inoculaciones más se hicieron: en junio 22 el árbol número 173 fué inoculado con un cultivo bacteriano. Exteriormente no mostró señales de la infección hasta octubre 21. El árbol fué entonces derribado y examinado cuidadosamente, encontrándose que todo el corazón del árbol estaba en un estado pútrido, blando, típico de la pudrición del cogollo. Antes de la inoculación este árbol estaba produciendo poco, pero no mostraba señal alguna distintiva de la enfermedad.

El árbol número 380 fué inoculado en julio 22 del modo siguiente: todas las huellas de las hojas inferiores fueron limpiadas de manera de exponer la mayor parte posible de los tejidos blancos situados alrededor de las bases de las hojas restantes; entonces se cortaron y extrajeron pequeños pedazos piramidales de 2 centímetros de grueso, se puso dentro agar infectado, y los pedazos fueron vueltos a colocar en su lugar. Se hicieron varias de estas inoculaciones y se ataron vendas de algodón mojado alrededor de las heridas a fin de mantener en constante estado de humedad. En agosto 6 fué examinado este árbol y ninguna de las inoculaciones parecía haber tenido efecto. Ya sea que no se empleó el verdadero organismo o que el tejido de las bases de las hojas era demasiado duro para ser fácilmente infectado.

El siguiente mes de noviembre se hizo una nueva serie de inoculaciones en el mismo cocal, cerca de Baracoa, Cuba. Se obtuvieron cultivos de cuatro árboles diferentes y se hicieron inoculaciones en otros 13. Así como en los anteriores aislamientos de organismos de material enfermo, dos tipos de colonias habían predominado, — el redondeado y el irregular, ambos blancos, — de igual modo en los aislamientos de esta serie, estos dos tipos predominaban y ambos fueron usados para las inoculaciones. Los resultados se demuestran en la tabla II.

La tabla II, en contraste con la tabla I, demuestra que muchas de estas inoculaciones tuvieron éxito. Las descripciones completas omitidas en la tabla se dan a continuación:

El número 337 fué examinado ocho días después de la inoculación, encontrándose una pudrición justamente por debajo del corazón (lámina VIII) y a lo largo del agujero de la inoculación y los tejidos adyacentes. Las hojas centrales de este árbol tenían también una pudrición húmeda considerablemente más alta que la inoculación, pero no había conexión visible entre las dos.



Inoculación bacteriana, mostrando la destrucción del tejido fundamental alrededor de las fibras leñosas del cocotero. Fig. 1.—Sección transversal. Fig. 2.—Sección longitudinal.

Tabla II.—Inoculaciones de cocoteros, Noviembre 2 y 3 de 1908.

Fuente del cultivo Arbol N.º	Carácter de la colonia.	Inoculación en el Arb. 1 No.	Fecha de la inoculación.	Fecha del examen.	Resultados.
96. . . .	Delgada, redondeada, blanca.	337	Nov. 2. . .	Nov. 10. . .	Buena pudrición alrededor del agujero de inoculación.
	Redondeada, convexa, blanca.	380	Idem. . . .	Nov. 13. . .	Buena pudrición blanda, blanca.
155. . . .	Delgada, irregular, blanca.	417	Idem. . . .	Nov. 10. . .	Ligera pudrición.
	Delgada, redondeada, blanca.	421	Idem. . . .	Nov. 11. . .	Area descolorida de agua infiltrada aldedador del agujero de inoculación y pudrición blanda en los tejidos debajo del corazón
	Delgada, irregular, blanca.	422	Idem. . . .	Idem. . . .	Buena pudrición blanca, blanda, alrededor del agujero de inoculación.
	Idem. . . .	423	Idem. . . .	Nov. 13. . .	Idem.
296. . . .	Aplanada, redonda, blanca.	248	Idem. . . .	Nov. 17. . .	Pudrición blanca, blanda y extensa.
	Delgada, irregular, blanca.	52	Nov. 3. . .	Nov. 20. . .	Pudrición blanca, blanda, bastante buena.
373. . . .	Idem. . . .	78	Idem. . . .	Nov. 17. . .	Excelente pudrición blanca, blanda, muy visible.
	Idem. . .	64	Idem. . . .	Nov. 19. . .	La inoculación alta y a un lado del centro; alguna pudrición en la vena central de la hoja.
	Redonda, convexa, blanca.	153	Idem. . . .	Idem. . .	No hubo pudrición marcada sino distorsión de tejidos justamente debajo del corazón.
	Delgada, irregular, blanca	189	Idem. . . .	Idem. . . .	Excelente pudrición blanca, blanda.
	Convexa, redondeada, blanca.	150	Idem. . . .	Idem. . . .	Idem.

El número 380 fué examinado once días después de la inoculación y mostró un área podrida, blanda como de 2.5 centímetros de diámetro, extendiéndose por toda la longitud del agujero de la inoculación. Esta pudrición era la pudrición blanca, blanda, típica. El colador estaba oscurecido y podrido en una gran área hacia abajo del agujero de inoculación (lámina IX, figura I.)

El número 417 fué examinado después de ocho días y mostró sólo una ligera pudrición, un área de agua infiltrada como de 3 centímetros de diámetro, que se extendía desde el agujero de inoculación; pero no mostraba la descomposición blanca, blanda, típica de los tejidos. Las hojas centrales estaban también enfermas en la parte alta y en apariencia independientemente de la inoculación.

El número 421 fué examinado después de nueve días, y mostró un área alrededor del agujero muy distintamente infiltrada de agua y descolorida. Había claramente una pudrición blanda en los tejidos por debajo del corazón no relacionada definidamente con la inoculación.

El número 422 fué examinado después de nueve días y se encontró que el agujero de inoculación estaba directamente atravesando el corazón y que había ocasionado una buena pudrición blanda, blanca. El efecto sobre los tejidos no estaba limitado a las partes más blandas del interior, sino que era también evidente en los tejidos más duros de los coladores y las bases de las hojas.

El número 423 fué examinado después de once días. Se encontró que la inoculación había pasado inmediatamente por debajo del corazón y que había causado una excelente pudrición blanca, blanda, que afectaba un área considerable de los tejidos. Había también en este árbol numerosas manchas en las bases de las hojas.

El número 248 fué examinado después de quince días, y se vió que la inoculación había pasado a 15 centímetros por encima del corazón y un poco hacia un lado. La excelente pudrición blanca, blanda, no obstante, se extendía rápidamente por todos lados y hacia arriba hasta la altura de 30 centímetros de la inoculación. Las partes extremas superiores de las hojas estaban perfectamente sanas. En los lugares en que la inoculación pasó a través de los coladores y peciolos la pudrición se extendía en áreas de 1 a 30 centímetros de longitud en todos sentidos; todos los tejidos dentro de 20 centímetros del corazón estaban muy podridos (lámina VIII, figura II.)



Fig. 2.—Inoculación bacteriana del cocotero núm. 248, mostrando la descomposición de los tejidos interiores.



Fig. 1.—Inoculación bacteriana del cocotero núm. 380, mostrando la descoloración de la vaina.

El número 64 fué examinado después de diez y seis días, y la inoculación resultó haberse hecho algo alta y hacia un lado del centro. Muy poca pudrición había en el raquis de la hoja exterior. Todos los demás tejidos no estaban afectados.

El número 153 fué examinado después de diez y seis días; había muy pocas señales de pudrición. La inoculación había ocasionado una distorsión de los tejidos interiores, pero ningún otro cambio digno de notarse.

El número 189 fué examinado después de diez y seis días y mostró una espléndida pudrición blanda típica, justamente debajo del corazón. El área afectada se extendía por una distancia de 10 centímetros por encima y por debajo de la inoculación.

El número 156 fué examinado después de diez y seis días y mostró una excelente inoculación que había pasado a 5 centímetros solamente por debajo del corazón; la pudrición resultante de ella había pasado al corazón mismo. Hacia el lado exterior de la inoculación pasó a través de una espata joven, la que, como resultado de ello, se había podrido y ennegrecido en los tejidos interiores de la punta.

Parece, pues, que las infecciones que tuvieron éxito fueron producidas aparentemente por una variedad de organismos. Continuando el examen de estas inoculaciones se seleccionó cuidadosamente material de ellas y se esterilizó en las superficies exteriores, de modo que permitiesen la transferencia de porciones no contaminadas a tubos de caldo, con el objeto de hacer platos y aislar así los organismos que estaban presentes en los tejidos podridos. Muchos platos se hicieron y varios organismos fueron aislados. En general dos tipos parecían predominar; un tipo, más visible, era la colonia redondeada blanca con la superficie levantada ,con brillo húmedo y semiopaca. Estas colonias, en el curso de dos o tres días, alcanzaron, en un agar nutritivo + 15, un diámetro de 4 a 8 milímetros, pero raras veces llegaron a ser mucho más grandes. El otro tipo abundante era de crecimiento aplanado, cuyas colonias se esparcían rápidamente por el plato, esto es, cuando en un día de crecimiento ellas pudieran tener un diámetro de 2 centímetros en dos días de crecimiento podrían tener de 5 a 6 centímetros.

Se hicieron series de experimentos en el Laboratorio de Patología Vegetal en Washington, D. C., con el objeto de comparar los cultivos de los diferentes árboles. Los platos de agar nutritivo formados del material enfermo mostraron el mismo tipo de colonia que el formado por el organismo usado en la inoculación. La comparación de los varios cultivos demostró que como la mitad de ellos eran iguales en su reacción sobre la

leche con tornasol. Varios de los organismos fueron inoculados en diversas hortalizas, y en unos cuantos casos se obtuvieron buenas pudriciones en pepinos.

Como resultado de este trabajo, parece lo más probable que el organismo causante de la pudrición del cogollo sea el que formaba el tipo de colonia delgada muy ramificada. Cultivos de ella fueron llevados a Cuba en agosto de 1909 e inoculados en varios árboles. Como se verá en la table III, ninguno de estos cultivos tuvieron efecto alguno para podrir los árboles.

En esta época se hicieron otros aislamientos de árboles naturalmente enfermos y se hicieron inoculaciones con ellas como se indica en la tabla III.

Tabla III.—Inoculación de cocoteros, Agosto 9 al 14 de 1909.

Origen del cultivo. Arbol N.°	Origen del cultivo. Fecha.	Carácter de la colonia.	Inoculación en árbol No.	Fecha del examen.	Fecha de la inoculación.	Resultados.
339	Nov. 908.	Buen crecimiento, irregular, blanco	142	Ag. 9.	Ag. 25.	Ninguna pudrición.
			141	Idem.	Ag. 23.	Idem.
			106	Ag. 10.	Idem.	Idem.
			147	Idem.	Idem.	Idem.
			331	Idem.	Ag. 25.	Idem.
		Irregular, delgada.	505	Ag. 12.	Idem.	Pudrición extensa, blanda, blanca.
		Irregular, delgada, blanca.	502	Idem.	Idem.	Pudrición marcada, blanda, blanca, pero no extendiéndose mucho más allá del agujero de inoculación.
209	Ag. 7. 909.	Idem.	508	Idem.	Ag. 24.	Expléndida pudrición blanda y blanca a lo largo del agujero de inoculación.
		Idem.	507	Idem.	Idem.	Buena pudrición en la espata interior.
		Redondeada, convexa, blanca.	501	Idem.	Ag. 25.	Extensa pudrición blanca, blanda, típica.
		Irregular, delgada, blanca.	504	Idem.	Ag. 26.	Buena pudrición blanca, blanda.
252	Idem.	Idem.	506	Ag. 14.	Ag. 24.	Expléndida pudrición a lo largo del agujero de inoculación.
		Idem.	503	(1).		

(1) No inoculado.

La tabla III demuestra que varias infecciones con éxito se hicieron de nuevo y también que en esta vez, como en la primavera de 1908, las inoculaciones se hicieron con una variedad de organismos. Con más detalles de los que se dan en la tabla los resultados de estas inoculaciones son como sigue:

El número 505 fué examinado trece días después de la inoculación y mostró una excelente pudrición blanca, blanda, extendiéndose a una distancia de 60 centímetros por encima del agujero de la inoculación.

El número 502 fué examinado después de trece días, mostrando entonces una pudrición blanca, muy blanda, alrededor del agujero de inoculación, pero no era muy extensa.

El número 508 fué examinado después de doce días y entonces mostró una espléndida pudrición blanca, blanda. La parte inferior del agujero de inoculación estaba enteramente reducido a un espeso líquido blanco. Una de las espatas interiores estaba ennegrecida en la parte interior de la punta. La inoculación pasó de 3 a 4 centímetros por encima de los tejidos del corazón, en el mejor lugar posible y tuvo efecto. La pudrición resultante se extendió como 45 centímetros por encima del agujero y también hacia abajo dentro de los tejidos del corazón. Las hojas centrales de este árbol, a alguna distancia por encima de la inoculación, estaban en una condición perfectamente saludable.

El número 507 fué examinado después de doce días, y mostró una buena pudrición en una de las espatas internas.

El número 501 fué examinado después de trece días; mostró una excelente descomposición en una distancia de 60 centímetros sobre la inoculación y a considerable distancia por debajo de ella.

El número 504 fué examinado después de catorce días, y mostró una buena pudrición blanda, extendiéndose a 4 centímetros alrededor del agujero de la inoculación.

Otros tres árboles inoculados, los números 601, 602 y 603 no fueron examinados.

Siguiendo el examen de estos árboles inoculados, se hicieron platos del tejido enfermo y se hizo una tentativa para aislar el organismo existente en las partes enfermas. Comparando el organismo inoculado en los árboles, se encontró en muchos casos que varios de estos organismos parecían ser idénticos. Este hecho dió ánimo para usar algunos de estos organismos aislados para su reinoculación en otras series de árboles. Desgraciadamente, no fué posible en esta época llevar a cabo el trabajo en Cuba, de manera que las inoculaciones se hicie-

ron en posturas de cocoteros existentes en el invernadero de Washington. Estos cocoteros no eran de ningún modo apropiados para este objeto, estando decididamente atrasados en su desarrollo, y en consecuencia sus tejidos aparecían estar más secos y más leñosos de lo que es natural en el árbol. Era de esperarse que se encontrarían mayores dificultades para producir la pudrición en estas posturas de cocoteros que si las inoculaciones hubieran sido hechas en buenos árboles saludables. La tabla IV da los resultados de estas inoculaciones.

Tabla IV.—Inoculaciones de cocoteros en el invernadero, Septiembre 24 al 29 de 1909.

Origen del cultivo. Arbol N.º	Carácter de la colonia.	Inoculación en árbol No.	Fecha de la inoculación.	Fecha del examen.	Resultados.
503 (N. Series solamente) .	Delgada, blanca, irregular.	503a	Sep. 24. . .	Oct. 27. . .	Una pequeña área podrida y un área grande de agua infiltrada.
506.	Idem. . . .	506a	Sep. 29. . .	Idem. . . .	Area de agua infiltrada en una distancia de 1 cm. del agujero de inoculación.
505.	Idem. . . .	505a	Idem. . . .	Idem. . . .	Zona de agua infiltrada, parda en excelentes condiciones.
508.	Idem. . . .	508a	Sep. 24. . .	Oct. 16. . .	Pudrición extensa como 7.5 cm. por encima del agujero y 2.5 cm. por debajo de él en los tejidos internos; pudrición blanca, blanda, típica, en los tejidos interiores.

Los resultados de las inoculaciones, expuestos en la tabla IV, no son casi tan notables como en el caso de las hechas en los árboles en Cuba. Como ya se ha demostrado en las discusiones anteriores, las inoculaciones pueden hacerse prender únicamente donde la enfermedad se encuentra, ocurriendo naturalmente — en los tejidos del corazón — y los tejidos del corazón de todos estos cocos nacidos eran muy limitados. En

cada una de estas inoculaciones los tejidos estaban bien infiltrados de agua, lo que ciertamente era debido a la presencia de las bacterias, puesto que la inoculación testigo dejó de mostrar efecto alguno. Una inoculación especialmente — la del 508 — parecía buena, extendiéndose por 7.5 centímetros por encima del agujero de inoculación y 3 centímetros por debajo de él. Como estas inoculaciones fueron hechas con una pequeña aguja de inyectar, la herida ocasionada por el instrumento mismo era muy ligera.

Tantas inoculaciones hechas con buen éxito con los cultivos bacterianos inevitablemente llevan a uno a la conclusión de que una pudrición de los tejidos del corazón de la palma del coco, idéntica en todos sentidos a la pudrición del cogollo, es ocasionada por estos organismos bacterianos. Que tal condición no es causada por lesiones mecánicas, tales como las producidas por el instrumento de inocular, se ha probado por las inoculaciones testigos que no produjeron absolutamente ninguna clase de pudrición. Se ha sugerido que la enfermedad era llevada por medio del instrumento de inocular a los tejidos interiores de los tejidos exteriores afectados. La posibilidad de esto no puede negarse. Es imposible obtener evidencia del hecho de que las bases de las hojas y las espatas hacia el interior estén ciertamente libres de la enfermedad. Por el aspecto general del árbol puede uno juzgar si todas sus partes están libres o infectadas, pero esto es lo más que puede hacerse. Sin embargo, esta objeción no puede hacerse a los experimentos hechos en el invernadero de Washington, porque los cocos fueron obtenidos de un distrito libre de la enfermedad.

Si bien esta incertidumbre puede afectar la probabilidad d eque estas inoculaciones causen la pudrición en árboles individuales, no obstante, en vista del hecho de que el mismo organismo que fué inyectado en el árbol ha sido aislado de los tejidos artificialmente enfermados, la probabilidad parece estar grandemente en favor de este organismo particular, o, por otra parte, ella sugiere fuertemente que si cualquier bacteria hubiera existido ya en los tejidos y ocasionado la infección, ella sería de la misma clase que la inyectada. Ahora que estos organismos vueltos a aislar han sido inoculados en otros árboles y han inducido pudriciones blandas típicas, de las que el mismo organismo ha sido vuelto a aislar, la prueba parece completa de que por lo menos una cierta clase de bacterias, a saber, la clase usada en las inoculaciones con éxito, acabadas de describir, ocasionan el estado de enfermedad de la palma del coco conocida con el nombre de pudrición del cogollo.

Ningún experimento se ha llevado a cabo para probar que este es el único organismo causante de la pudrición del cogollo. El hecho de que los cultivos de organismos aparentemente diferentes produjeran la descomposición de los tejidos, ciertamente sugiere la idea de que otro organismo que no sea el aislado puede producir el mismo efecto. Al mismo tiempo las diferencias ligeras en el aspecto de las colonias sobre el agar no pueden ser consideradas como específicas. La cuestión del poder de otros organismos para producir la misma apariencia es muy interesante e indudablemente surgirá de nuevo con los trabajos posteriores. Parece suficiente por ahora: 1º, haber probado que esta condición es debida a una infección bacteriana; y 2º, haber aislado un organismo particular que es capaz de producir la enfermedad.

INOCULACIONES CON HONGOS

Se ha supuesto por algunas personas que Pestalozzia y Diplodia o Botryodiplodium desempeñan una parte importante en la producción de la enfermedad, puesto que una o más formas de estos organismos se encuentran en abundancia sobre las hojas centrales podridas. Muy frecuentemente se hallan manchas pardas en medio de las hojas tiernas de los árboles que están aparentemente libres de la pudrición del cogollo, esto es, que muestran una ausencia completa de una condición pútrida del corazón. Estas manchas pardas varían desde un tamaño pequeñísimo hasta 5 centímetros de diámetro, y ellas raras veces llegan a ser más grandes, sino que permanecen en una condición seca, presentando el mismo aspecto en las hojas más viejas y maduras. Tales manchas son, sin mucha duda, ocasionadas tanto por Pestalozzia como por Diplodia, los cuales forman diminutas pústulas negras en el centro de un área enferma. Si, como se ha dicho, las manchas se mantienen secas, ellas raras veces ocasionan un serio daño a las hojas. Por el contrario, si también hay bacterias presentes, ocasionando una condición viscosa húmeda, ello es un principio de la pudrición del cogollo. Las bacterias destruyen los tejidos de la hoja situados inmediatamente debajo de la epidermis, dejando una cubierta extremadamente delgada, semejante a papel, sobre las células del parenquima destruído y las células firmes, leñosas de las venas de la hoja. Esta condición ocurre frecuentemente en una región infectada. Puede haber nada más que medio metro de tejido enfermo, consistente a la vez en una cubierta del hongo, negra, exuberante, fuliginosa y del crecimiento viscoso bacteriano. Este tejido puede estar de un metro a metro y medio por debajo de la

cima de las hojas centrales y a la misma distancia por encima de los tejidos del corazón. La condición viscosa progresa hacia abajo dentro de los tejidos más carnosos, donde se convierte en una pudrición blanda típica. El margen que avanza de esta pudrición casi nunca contiene filamentos fungosos, sino que está plagado de bacterias y forma la pudrición típica del cogollo. El estado viscoso se extiende hacia arriba sólo hasta donde puede hallar tejidos bastante blandos para servir de material alimenticio y está protegido por las hojas que le rodean que lo mantienen constantemente húmedo. Más arriba de la corona, donde las hojas comienzan a abrirse, los tejidos son más duras y más membranosos y están expuestos al viento y a la luz solar, que suministran condiciones desfavorables para el desarrollo de las bacterias. La infección fungosa rara vez se extiende hasta la punta de las hojas enfermas, las que se tornan oscuras y secas y proporcionan un pobre sustrato para el desarrollo fungoso. Bajo las condiciones precedentes, cuando en los casos incipientes había presentes tantos hongos como bacterias, quedaba uno perplejo al querer averiguar la causa del estado de enfermedad. En un buen número de árboles, sin embargo, las hojas centrales estaban afectadas con manchas fungosas solamente, y, como se ha mencionado previamente, puede verse que tanto los hongos como las bacterias pueden presentarse primeramente. Es probable que la germinación y el desarrollo tengan lugar mejor en presencia de las condiciones desusualmente húmedas que existen entre las hojas centrales fuertemente comprimidas o sobre algunas de las frecuentes deyecciones de las ranas, lagartijas, etc. del árbol y de los diversos insectos que se encuentran en tales lugares. Las guaguas, lo mismo que las cucarachas, tijeretas, hormigas y otros insectos, pueden causar pequeñas lesiones mecánicas que den puntos de entrada al hongo. A fin de determinar si el hongo era infeccioso se ataron suavemente con algodón mojado pedacitos de tejidos seriamente enfermos sobre la superficie ligeramente raspada de algunas hojas, lo más bajo posible, donde los tejidos estaban precisamente volviéndose verdes. Después de seis días fueron examinados los árboles y las dos hojas que habían sido tan bien envueltas que se mantuvieron húmedas estaban infectadas, mientras que las que se habían secado no lo estaban. En una de ellas una infección fungosa típica se extendía tres centímetros más allá de la inoculación, y en otra por una distancia de ocho centímetros más allá de las heridas. Las otras cuatro inoculaciones no mostraron crecimiento alguno, habiéndose desecado el material mismo de la inoculación, lo que hacía la infección imposible. Si bien este no fué más que un experimento incompleto, llevado a cabo en pequeña

escala ,la condición floreciente del hongo en los tejidos de las dos hojas infectadas indica que, dada las condiciones apropiadas de humedad sobre tejidos ligeramente enfermos o heridos, el hongo haría un buen crecimiento. El hecho, sin embargo, de que estos dos casos tuvieron éxito no avanzasen más y no produjesen una condición viscosa y progresasen hacia abajo hasta formar una pudrición blanda, tiende a probar, si es necesario alguna prueba, que la condición de pudrición blanda en la pudrición del cogollo no es ocasionada por el hongo.

IDENTIFICACION DEL ORGANISMO

Se ha demostrado en párrafos anteriores que los organismos bacterianos son capaces de producir un estado de pudrición en el corazón de la corona del cocotero idéntico al estado producido por la pudrición del cogollo típica tal como se encuentra en el campo. Se ha demostrado, también, que ciertos organismos aparentemente iguales fueron aislados originalmente de un árbol típicamente enfermo; varios cultivos de estos organismos fueron inoculados en otros cocoteros, y de las infecciones producidas se volvió a aislar aparentemente el mismo organismo; que cierto número de estos últimos cultivos fué inoculado en otras matas de coco, y después de producir infecciones con éxito, el mismo organismo aparentemente fué de nuevo vuelto a aislar. En el proceso de aislamiento de los tejidos enfermos se hicieron muchos platos, y de éstos se hicieron numerosas transferencias a tubos de agar. No todos los tubos de una misma inoculación resultaron ser idénticos, pero el mayor número resultó serlo. Entre todos los cultivos de las inoculaciones que se lograron había dos que originalmente vinieron del mismo árbol naturalmente enfermo y fueron sometidos al mismo proceso de inoculación, aislamiento, reinoculación y reisolación en diferentes árboles, y aparecieron en las pruebas preliminares ser idénticos en casi todos los casos. Otros cultivos parecían semejantes en su reacción en las diferentes pruebas, pero éstos no fueron comparados con bastante extensión. Los dos cultivos originales fueron comparados con dos cultivos de los árboles inoculados y dos cultivos de los aislados de los árboles reinoculados. Estos seis cultivos fueron usados para hacer estudios bastante extensos sobre la identidad del organismo inoculado, aislado, reinoculado y reaislado, y por convenir así para el trabajo de cultivo se han designado como cocoteros números 1, 2, 3, 4, 5 y 6. Por medio del trabajo descrito en los siguientes párrafos, la identidad de los organismos en estos seis cultivos ha sido determinada y consecuentemente se ha determinado el organismo

particular que ocasiona la enfermedad. En el curso del trabajo se observó tan estrecha semejanza entre el organismo del cocotero y el *Bacillus coli*, que se hizo una comparación de los dos organismos en la mayoría de los cultivos.

EXPERIMENTOS DE CULTIVOS

Estudio de las características de grupo del organismo.

Morfología del organismo y su colonia.

El organismo causante de la pudrición del cogollo del cocotero es un corto bastoncillo con los extremos redondeados, con una longitud variable entre 1.5 y 1.8 μ y 0.5 μ de ancho, aunque en longitud ellos pueden variar desde 0.63 hasta 4.3 μ, y en anchura desde 0.48 hasta 0.6 μ. Ellos se presentan solitarios, o más comunmente en grupos de dos o tres; no poco frecuentemente pueden encontrárseles en cadenas hasta de 20 μ de longitud. Los bastoncillos son activamente movibles con varios flagelos peritricados (demostrado con el tinte para flagelos de Löwit) de tres a cuatro veces la longitud del organismo. Los bastoncillos solitarios a menudo se lanzan de un lado a otro con un rápido movimiento vibratorio y a veces con movimiento de remolino. Ellos también se deslizan de un lugar a otro sin ninguna vibración aparente. Las parejas, cuando están en progresión, se mueven comunmente con una especie de movimiento de flexión. ondulante. En ocasiones, cuando se hallan en grupos de dos en dos o de tres en tres, los bastoncillos aparecen casi rígidos, mas parecen vibrar rápidamente en ambos extremos cuando ellos se deslizan. Los bastoncillos no son esporulantes. Las cápsulas de paredes delgadas se hacen rápidamente visibles cuando el organismo es teñido con el tinte para flagelos de Löwit. Con este tinte, además, aparecen cuerpos densos dentro de los bastoncillos, situados ya en el centro o más o menos lateralmente. El organismo no se tiñe por el método de Gram.

Sobre los platos de agar el organismo es variable. Las colonias típicas de la superficie son ligeramente levantadas, blancas y semiopacas. Frecuentemente ellas suelen volverse lobadas o radiado-ramificadas, o desde el principio ellas pueden ser delgadas y profundamente lobadas o radiado-ramificadas, con un denso núcleo en el centro. Siempre tienen brillo húmedo; son blancas a la luz directa y azulosas por refracción. La superficie es siempre lisa. Por refracción la colonia de superficie delgada parece homogénea, pero la colonia levantada o el margen levantado de la colonia delgada parece tener estrías, más en

algunas partes que en otras. En 24 horas las colonias delgadas pueden extenderse cinco o más centímetros sobre el plato de Petri, y en 48 horas frecuentemente cubren el plato. Las condiciones de humedad afectan la forma y densidad de la colonia.

En las inoculaciones sobre el agar el crecimiento superficial es delgado y se extiende a través del tubo y ligeramente por encima del cristal. El crecimiento en la inoculación es delgado y ligeramente en forma de rosario.

En las inoculaciones sobre el agar en forma de rayas superficiales el crecimiento es bueno, irregular y bordeado por numerosas colonias blancas, pequeñísimas.

En las inoculaciones sobre gelatina el crecimiento superficial es delgado y blanco. El crecimiento en la incisión es delgado y rodeado por o consistente en muchas colonias blancas, separadas, pequeñísimas.

En los platos de gelatina las colonias son pequeñas, con márgenes irregulares y superficie desigual. Después de varios días de crecimiento la colonia está comunmente dividida en zonas, alternando las depresiones con aristas salientes o camellones. Savage [1] estudió el aspecto del *Bacillus coli* en los platos de gelatina y llegó a la conclusión de que si bien había una forma típica de colonia para este organismo, no obstante había suficiente variación en las formas para impedir que se pudiera usar este carácter solamente al diagnosticar las especies. Las comparaciones hechas por el que escribe del *Bacillus coli* en los platos de gelatina con el organismo del cocotero demuestran que ellos son, para todos los fines prácticos, idénticos. Comunmente el *Bacillus coli* asumía la forma zonada 24 horas más tarde que el organismo del cocotero bajo las mismas condiciones, pero finalmente ellos aparecían imposibles de distinguir.

CRECIMIENTO CON O SIN AIRE

El hecho de que el organismo crezca en las inoculaciones en forma de punción hechas sobre el agar y la gelatina, y exuberantemente en los extremos cerrados de los tubos de fermentación, es indicador de su capacidad para crecer en la ausencia completa de oxígeno libre o por lo menos cuando sólo hay presente muy poca cantidad.

---

(1) Savage, W. G. Colonias del Bacilus Coli Communis sobre la superficie de gelatina. Journal of Pathology and Bacteriology, vol. 9, 1913-4, pág. 358.

Se hicieron experimentos con grandes tubos en U, en los que se colocó ácido pirogálico y sosa cáustica dentro de un tubo de ensayo que se introdujo en un extremo del tubo en U y un cultivo en caldo de carne del organismo fué colocado en el otro extremo. Los extremos de la U fueron tapados introduciéndolos verticalmente en vasos de Bohemia conteniendo glicerina, y en algunos de los experimentos con glicerina en un vaso y mercurio en el otro. El fluído empleado en cada caso, glicerina o mercurio, se elevó en el tubo a medida que el aire era consumido por la unión del ácido pirogálico y la sosa cáustica, pero no fué posible decir que se llegó a obtener un vacío absoluto, o más bien una ausencia total de oxígeno. En 24 horas los cultivos estuvieron siempre bien turbios. Se hicieron experimentos semejantes, en los que se ideó introducir también en un tubo en U, un tubo de ensayo conteniendo caldo, glucosa y azul de metileno.

En ningún caso este azul de metileno perdió su color, como habría sido de esperarse si hubiera una ausencia total de oxígeno. Experimentos similares se hicieron con grandes tubos rectos de ensayo. El cierre consistió en un tapón de goma untado con vaselina. Denso enturbamiento tuvo lugar también en estos tubos, pero el azul de metileno no se descoloró. Otros experimentos se hicieron cortando la parte que sobresalía del tubo de la tapa de algodón del tubo inoculado, empujándolo hacia dentro para formar una cavidad entre el algodón y el extremo de tubo, y poniendo luego ácido pirogálico y sosa cáustica dentro de este espacio y tapando luego con tapones de goma untados de vaselina. En 24 horas estos cultivos se enturbiaron también.

Se hicieron cultivos ordinarios en forma de incisión en agar nutritivo fresco, y con una pipeta esterilizada se echó encima vaselina fundida hasta cubrir el agar a una profundidad de un centímetro cúbico. El agar, finalmente, se contrajo y dejó un espacio como de tres milímetros de altura entre él y la vaselina solidificada. Una muy delgada película de crecimiento apareció en la superficie del agar y se produjo un crecimiento bastante bueno, reticulado, en la incisión, pero nada más que en los cultivos en incisión sobre el agar que no fueron cubiertos con vaselina.

Otro experimento se hizo con el uso de cubre-objetos. En este experimento se vaciaron 10 c. c. de agar estéril en platos de Petri ordinarios y el agar solidificado fué inoculado en un punto. Se colocaron entonces cubre-objetos esterilizados sobre el punto de inoculación y fueron comprimidos firmemente para excluir el aire. En 24 horas el crecimiento bajo el cubre-objeto

era visible y en 48 horas había llegado al borde del cubre-objeto y, finalmente, se esparció sobre el plato.

No se han llevado a cabo experimentos más completos. Creemos que se ha hecho lo suficiente para demostrar que el organismo crecerá bien en una cantidad reducida de oxígeno y crecerá moderadamente bien en una muy pequeña cantidad de dicho gas. No se ha probado que el organismo pueda crecer cuando no hay absolutamente oxígeno alguno presente.

LICUEFACCION DE LA GELATINA

Los seis cultivos de cocoteros fueron inoculados en gelatina con jugo de carne y colocados en la caja de gelatina a unos 19° c. Todos se mantuvieron perfectamente firmes, hasta después de once semanas, cuando el número 1 se ablandó algo. Unos cuantos días después el número 1 apareció completamente licuado. Seis meses después de la inoculación todos se mantenían firmes, con la excepción del número 1, que se había licuado. El crecimiento en la superficie de estos tubos al principio era delgado y blanco, con un margen irregular. El crecimiento a lo largo de la incisión era al principio delgado y consistía en numerosas pequeñas masas esféricas que rodeaban la incisión. Finalmente el crecimiento se esparció por el medio y por toda la superficie.

El experimento anterior fué repetido con los mismos resultados. El experimento fué probado de nuevo y el número 1 se licuó después de 16 días, mientras que los otros permanecieron sólidos.

En el trabajo de Longley y Baton (1) para la identificación del *Bacillus coli*, los cultivos conteniendo el organismo sospechado son incubados en gelatina a 37° c. durante 48 horas, después de lo cual son colocados en una caja de hielo para permitir su endurecimiento. La solidificación de la gelatina se toma como una indicación positiva de la presencia del *Bacillus coli*, y aquellos tubos en los que la gelatina no se endurece, se consideran como positivamente libres del *Bacillus coli*.

(1) Longley, F. F., y Baton, W. U. C. Notas sobre la determinación del Bacillus coli en el agua. Journal of Infections Diseases, vol. 4 1907, págs. 397-416.

Los cultivos del organismo del cocotero y del *Bacillus coli* (de animales) fueron incubados en gelatina a 37° c. durante 48 horas y luego colocados en una caja de hielo para endurecerse. En seis horas todos los tubos, incluyendo el cocotero número 1, estaban perfectamente firmes.

El cultivo designado como cocotero número 1 descendía de uno de los muchos cultivos hechos del mismo aislamiento (505 R). A fin de ver si todos ellos se habían comportado de igual modo, se hicieron transferencias a gelatina de todos los que estaban aún vivos nueve meses después del aislamiento. Había por todo once de estos cultivos de otras tantas colonias. Estos tubos fueron incubados a 37° C. y ensayados diariamente para la licuefacción mudándolos a una caja de hielo donde ellos pudieran endurecerse. Siete días después de la inoculación todos demostraron buen crecimiento y se mantuvieron perfectamente firmes cuando se les colocó en una temperatura baja. Diez días después de la inoculación los tubos testigos (dos) estaban perfectamente firmes; cuatro de los cultivos estaban ligeramente blandos; y los siete restantes estaban en estado de líquido espeso. El cocotero número 1 era el más claro de éstos, pero aun éste no estaba enteramente licuado.

Se intentó hacer platos del cocotero número 1 para fijar si por casualidad se había contaminado. Una gran variedad de colonias se obtuvo en los platos de agar simple, pero las transferencias hechas de varias formas de estas colonias a leche con tornasol, caldo de nitrato, solución de Dunham, rojo neutro en tubos de fermentación y gelatina, todas dieron las reacciones típicas del organismo del cocotero. También se hicieron platos de los otros organismos del cocotero y del *Bacillus coli* (Theobald Smith, XIV) con los mismos resultados exactamente. En el agar simple la variedad de formas era grande, variando desde las colonias pequeñas, redondeadas iridescentes, hasta las colonias grandes, delgadas, homogéneas, muy ramificadas. Las transferencias de colonias específicas a leche con tornasol dieron la reacción típica del organismo del cocotero, y los platos hechos de estos tubos dieron en cada caso en el agar simple con jugo de carne la misma variedad de forma. En vista de este trabajo, no parece posible que el cultivo del cocotero número 1 se hubiese contaminado, sino más bien, como se ha sugerido, que era una forma modificada del organismo original.

De acuerdo con las recomendaciones de la Sociedad de Bacteriólogos Americanos, seis semanas es el tiempo fijado para determinar el poder de licuefacción de cualquier organismo cuan-

do los cultivos se desarrollan en una caja de gelatina ordinaria. El *Bacillus coli* y todos los seis cultivos de cocoteros responden a esta prueba. Según los métodos usados por algunos investigadores y mencionados en los párrafos precedentes, 48 horas a 37° C. (antes de colocar en una caja de hielo) es tiempo suficiente para fijar el poder de licuefacción de un organismo. El *Bacillus coli* y todos los seis organismos de cocoteros responden a esta prueba también. Se ha visto, no obstante que el cocotero número 1 si se deja más tiempo del prescrito en los ensayos ocasionará la licuefacción. Este organismo responde a todas las otras pruebas de rutina para el *Bacillus coli*, lo mismo que los otros cultivos de cocoteros. Por otra parte, el cocotero número 1 difiere algo en algunas pruebas de importancia secundaria. ¿Pueden, entonces, el *Bacillus coli* y el cocotero número 1 ser considerados como organismos idénticos? Aparentemente no. Parecería muy probable, sin embargo, en vista de la estrecha semejanza de los dos organismos, que el cocotero número 1 fuese derivado del cocotero número 2 (505 S, el organismo inoculado en la postura del cocotero del cual se aisló el número 1), pero que había cambiado su carácter hasta cierto punto. La semejanza del cocotero número 1 con los otros cultivos de cocoteros y con el *Bacillus coli* se verá más claramente en las páginas subsecuentes.

PRODUCCION DE ACIDO Y GAS EN LA DEXTROSA

En una serie de experimentos la producción media de gas en diez días en el extremo cerrado de tubos de fermentación fué de 24 milímetros y la valoración media fué + 25 en la escala de Fuller. Como se verá, sin embargo, en la lectura de diversas valoraciones y en la producción de gas hay considerable variación. La tabla VI da la acidez determinada en varios cultivos. Las cantidades son típicas de otras muchas valoraciones.

En una solución de dextrosa en agua destilada, originalmente + 5, el cultivo se volvió + 11.5 demostrando una producción de ácido, pero no tan grande (no tan buen crecimiento) como en presencia de la pectona también.

En dextrosa más KNO^3, originalmente + 5, el cultivo se volvió + 8, demostrando esto también menor crecimiento (y menos ácido) en la ausencia de pectona.

Tabla VI.—Producción de ácido por los cultivos de cocoteros núms. 1 a 6 y el Bacillus coli en varios medios a 22 C. (1)

Cultivo.	Medio 4193: 1 por 100 Pectona 2 por 100 dextrasa.	Medio 4192: solución de Dunham 2 por 100 de dextrosa				Medio 4268: eolución de Dunham 1 por 100 de dextrosa			
	12 DIAS	6 DIAS	24 DIAS	31 DIAS	55 DIAS	20 HORAS	5 DIAS	19 DIAS	47 DIAS
Cocotero 1	......	26	14	14	20	......	......	......	
Cocotero 2	......	27	14	14	16	......	......	......	
Cocotero 3	......	28	11	14	16	......	......	......	
Cocotero 4	......	......	......	14	(16 (16	......	......	......	......
Cocotero 5	18	26	11	11	16-5	9	11	13	(32 (32
Cocotero 6	......	27	11	11	16	......	......	......	......
Bacillus coli	......	21	15	15	16	......	11	11	(36 (36
Testigo	......	6	1	4	3	3	......	......	......

Los cultivos en pectona más ácido rosólico hicieron buen crecimiento, pero no afectaron al color. Los cultivos en pectona más ácido rosólico más dextrosa se enturbiaron bien y cambiaron el color rosado tal como existía en el testigo a una especie de amarillo anaranjedo, indicando así la producción de un ácido.

Los cultivos en pectona más rojo neutro crecieron bien y cambiaron el color del medio a un amarillo anaranjado, demostrando en este caso una ligera producción de álcali. En los cultivos conteniendo peptona más rojo neutro más dextrosa el crecimiento fué bueno y el color se cambió a un magenta, indicando así la producción de un ácido.

Una serie de cultivos se hizo en la solución de Dunham coloreada con tornasol, conteniendo algunos de los tubos glucosa y otros sin azúcar ninguna. Los que contenían azúcar en tres días se enrojecieron bien y se descoloraron parcialmente. Los que no contenían glucosa se pusieron bien turbios y mostraron buen crecimiento, pero no cambiaron el color del testigo.

La cantidad de gas producida en los medios conteniendo dextrosa se expresa en la tabla VII.

(1) En estos tres medios se usó agua destilada.

Tabla VII.—Cantidad de gas (en milímetros) producida por varios cultivos en diferentes medios, experimentos 1, 2, 3 y 4.

Cultivo	PECTONA MAS DEXTROSA A 22° C.										CALDO DE CARNE MAS DEXTROSA A 37° C.		
	EXPERIMENTO 1, DIC. 8-14, 1909		EXPERIMENTO 2, DIC. 13, 1909 A ENERO 3, 1910			EXPERIMENTO 3, ENERO 17-27, 1910					EXPERIMENTO 4, MARZO 16-19, 1910		
	2 DIAS	6 DIAS	1 DIA	5 DIAS	21 DIAS	2 DIAS	4 DIAS	5 DIAS	7 DIA	DIAS	1 DIA	2 DIAS	3 DIAS
Cocotero 1	5	27	0	0	...	1	...	32	45	56	...	...	...
Cocotero 1 a	5	16	...	...	...	7	...	36	49	...	...	...	...
Cocotero 2	5	13	0	8	2	11	21	...	...	...	45	51	55
Cocotero 2 a	5	14	...	...	...	11	...	...	...	...	...	...	...
Cocotero 3	0	0	...	...	...	11	...	26	28	26	39	14	46
Cocotero 3 a	0	0	0	0	0	11	...	29	30	30	51	56	57
Cocotero 4	0	0	...	...	...	0	...	29	30	...	46	52	53
Cocotero 4 a	0	0	0	0	0	0	...	0	0	0	44	47	47
Cocotero 5	5	15	0	10	4	9	...	20	23	27	41	46	46
Cocotero 5 a	5	17	...	...	...	0	...	17	19	14	41	49	53
Cocotero 6	0	0	0	0	0	19	...	24	21	24	46	49	50
Cocotero 6 a	0	0	...	...	...	15	...	29	29	28	...	...	...
Bacillus coli	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	50	52	48
Bacillus coli a	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	47	50

El no haber producido gas algunos de los cultivos en los experimentos 1 y 2, mientras que ellos lo produjeron prontamente en los experimentos 3 y 4, es bastante notable y no fácilmente explicable. Ocasionalmente, en los experimentos subsecuentes no anotados aquí, una falta semejante de un cierto cultivo para producir gas en la dextrosa ha ocurrido. Por los cultivos posteriores de descendientes de tal cultivo, sin embargo, es evidente que el mismo organismo se ha retenido constantemente, y que no ha habido contaminación discernible de los tubos.

PRODUCCION DE ACIDO Y DE GAS EN LACTOSA

La valoración de los cultivos en tubos de fermentación de lactosa demostró que el cocotero número 4 era + 15 y el número 6 + 15 en la escala de Fuller después de quince días de crecimiento. Ningún testigo fué valorado en esta vez, pero ellos comunmente marca alrededor de + 5.

En los tubos de fermentación conteniendo 1 por ciento de peptona más 1 porciento de lactosa, en 24 horas no se produjo gas alguno. Después de cinco días a 22° C. las lecturas fueron como sigue: tubo 1a, 34 milímetros; tubo 2a, 20; tubo 3, 26; tubo 4, 20; tubo 5a, 27; tubo 6a, 24.

Después de quince días el número 5a había producido 28 milímetros de gas. En 21 días el número 6a mostró solamente 22 milímetros de gas. Evidentemente la producción de gas había cesado y el ya formado estaba siendo parcialmente absorbido.

La tabla VIII demuestra los resultados de un experimento similar en peptona más lactosa a 22° C.

Tabla VIII.—Cantidad de gas (en mm.) producida por varios cultivos en experimento con 1 por ciento de peptona más 1 por ciento de lactosa, a 22° C. Febrero 4 al 18 de 1910.

Cultivo.	1 día.	3 días.	7 días.	10 días.	14 días.
Cocotero 1.	0	0	6	12	21
Cocotero 2.	Burbujitas.	9	2	Burbujitas.	Burbujitas.
Cocotero 3.	0	0	0	0	0
Cocotero 4.	0	0	0	0	0
Cocotero 5.	0	11	8	4	1 Burbuja grande.
Cocotero 6.	0	0	0	0	0

En la lactosa como en la dextrosa la capacidad del organismo para producir gas parece variar. En el primer experimento todos los cultivos formaron gas; en el segundo experimento sólo tres de ellos, y aparentemente con dificultad. El hecho de que el organismo puede efectuar este cambio, aunque siempre no lo haga, es de valor al determinar sus características. Ningún experimento se llevó a cabo empleando caldo de carne con lactosa. En general, la producción de ácido en lactosa parece ser menor que en dextrosa; y la formación de gas también, al menos en un medio de peptona, parece efectuarse con mayor dificultad que en la dextrosa.

PRODUCCION DE ACIDO Y GAS EN LA SACAROSA

Los cultivos en peptona más azucar de caña marcaron después de cinco días a 22° C., el cocotero número 1 + 14; número 5 + 13. Ningún testigo fué valorado en esta vez, pero ellos comunmente marcan alrededor de + 5. La siguiente tabla demuestra la producción de gas:

Tabla IX.—Cantidad de gas (en mm.) producida por varios cultivos en 1 por ciento de peptona más 1 por ciento de azúcar de caña a 22° C., experimentos 1 y 2.

Cultivo.	EXP. 1: DIC. 8-28, 1909				EXP. 2: FEBRERO 4-20, 1910				
	1 DIA	2 DIAS	10 DIAS	20 DIAS	1 DIA	3 DIAS	7 DIAS	10 DIAS	14 DIAS
Cocotero 1	0	5	40	50	0	13	40	50	50
Cocotero 1 a. . . .	0	5	70	55	....	....	....	....	....
Cocotero 2	(1)	5	13	12	5	11	10	5	(2)
Cocotero 2 a. . . .	(1)	5	13	15	....	....	....	....	....
Cocotero 3	0	0	0	(3) 0	0	0	0	0	0
Cocotero 3 a. . . .	0	0	0	(3) 0	....	....	....	....	....
Cocotero 4	(1)	0	0	0	0	0	0	0	0
Cocotero 4 a. . . .	0	0	0	0	....	....	....	....	....
Cocotero 5	(4)	5	15	20	5	11	10	13	15
Cocotero 5 a. . . .	(4)	5	17	15	....	....	....	....	....
Cocotero 6	0	0	0	(2)	0	0	0	0	0
Cocotero 6 a. . . .	0	0	0	(2)	....	....	....	....	....

Aquí, como en el caso de la dextrosa y la lactosa, ciertos cultivos dejan de producir gas. Los cocoteros números 3, 4 y 6 parecen tener menos poder en esta dirección que los otros cul-

(1) Pequeñísimas burbujas.
(2) Una burbuja grande.
(3) Varios tubos de este cultivo previamente produjeron gas en azúcar de caña.
(4) Pequeña cantidad.

tivos. En los medios dextrosa y lactosa estos cultivos a veces fallan y a veces no. En los únicos experimentos llevados a cabo con azúcar de caña ellos fallaron.

CRECIMIENTO EN EL CALDO DE NITRATO

Se hicieron cultivos en caldo de nitrato y en el espacio de dos días los ensayos para los nitritos con almidón, yoduro de potasio y ácido sulfúrico demostraron la presencia de nitritos, indicando así la capacidad del organismo para reducir los nitratos. Este ensayo ha sido repetido muchas veces y en ningún caso dejó de dar una buena reacción ninguno de los cultivos.

PRODUCCION DE COLOR

El organismo del cocotero no produce pigmento alguno. En el agar simple el crecimiento es blanco a la luz directa. Donde el crecimiento es delgado en los platos de agar las colonias son azuladas por refracción. En los cilindros de patata puede haber un ligero color amarillo debido al desarrollo de las bacterias. En los medios conteniendo rojo neutro el crecimiento es rosado, volviéndose con el tiempo amarillo anaranjado, pero eso es debido indudablemente a la presencia del rojo neutro. En el agar lactosa-tornasol de Kashida las colonias son primero color azul de pizarra, luego rojas. En el agar fucsina de Endo el crecimiento es rojo brillante, o en cierta fase, blanco a la luz directa e iridescente por refracción. Todos estos colores, sin embargo, son debidos indudablemente a las reacciones en el medio y no son productos directos del crecimiento bacteriano.

CRECIMIENTO EN EL MEDIO ALMIDON

Experimento 1. — Tanto el organismo del cocotero como el *Bacillus coli* fueron sembrados en cilindros de patatas y después de 18 días fueron ensayados con una solución de yoduro de potasio y yodo para la amilodextrina, como sigue:

El cocotero número 1 mostró distintamente el rojo púrpura con la adición del yodo de Lugol. Algunos fragmentos azules indicaban que no todo el almidón había sido convertido.

El número 5 mostró una buena reacción rojo-púrpura y también abundancia de azul.

El *Bacillus coli* mostró el rojo púrpura en casi todo el cilindro, habiendo sólo unos cuantos fragmentos de azul.

Los cilindros de patata testigos mostraron sólo un brillante azul Prusia con la adición del yodo de Lugol.

Experimento 2. — Una solución nutritiva consistente en 1 por ciento de peptona, 2 por ciento de dextrosa y 0.1 por ciento de almidón de maíz fué preparada, y un cierto número de tubos fueron inoculados con los cultivos del cocotero y el *Bacillus coli*. Después de la incubación durante 17 días a 22° C., los tubos fueron ensayados para determinar la presencia del almidón. Como se había encontrado en los ensayos preliminares que una pequeña cantidad del yodo de Lugol daba sólo un azul transitorio, se determinó la cantidad exacta empleada para el ensayo. Se había encontrado también que un tubo que mostró un buen ensayo durante un minuto o cinco minutos podría estar enteramente descolorido después de un tiempo más largo. Se escogió arbitrariamente un minuto como el límite de tiempo que debía persistir la reacción de color. Se encontró que de 4 a 5 gotas de la solución de yodo eran necesarias para dar la reacción azul Prusia del almidón en un tubo testigo y hacerla persistir durante un minuto. Entre los tubos de cultivo se encontró que, como término medio, como ochenta gotas de la solución de yodo eran necesarias para hacer que el color oscuro persistiese un minuto. Mientras que el ensayo dió el azul brillante en los tubos testigos, en todos los tubos de cultivo la reacción de color fué de un rojo púrpura, o después de un largo reposo y de añadir más yodo un color rojo carmelita oscuro. No hubo evidencia de la reacción azul del almidón en los tubos de cultivo, excepto en el examen con el microscopio. Por este medio pudieron encontrarse partículas azules, pero sólo en pequeñas cantidades. Este experimento demostró claramente que el almidón es afectado por el organismo y en este caso particular usando un medio peptona-dextrosa casi todo el 0.1 por ciento de almidón fué convertido.

Experimento 3. — Los cultivos del organismo del cocotero y el *Bacillus coli* fueron hechos en tres medios diferentes, como sigue: 1º, dos por ciento de peptona más 0.05 por ciento NaCl más 0.1 por ciento de almidón de patata; 2º, lo mismo con la adición de tornasol; 3º, un tercer medio semejante al primero con la adición de dextrosa: El objeto de este experimento era determinar si la acción del almidón era independiente de cualquier azúcar que hubiese presente. El tornasol se añadió al primer medio para que sirviera como testigo para indicar la presencia o ausencia de la formación de ácido. Si se hubiera formado cualquier ácido habría sido derivado del almidón. No

se hizo valoración alguna de estos cultivos. Se suponía por otros experimentos que habría de formarse un ácido en presencia del azúcar. Los resultados en crecimiento son como sigue:

Después de un día a 37° C.: la serie 1 tiene todos los tubos moderadamente turbios, pero sin gas; la serie 2, lo mismo, sin ningún cambio en el color del tornasol; la serie 3 tiene todos los tubos bien turbios y abundante producción de gas.

Después de dos días a 37° C.: condiciones idénticas en cada tubo.

Después de cuatro días a 37° C.: serie 1, todos moderadamente turbios y con delgadas películas en la superficie; ningún gas se ha formado. Serie 2, todos moderadamente turbios con delgada película en la superficie; el tornasol no muestra señales de enrojecimiento ni de descoloración. Serie 3, todos bien turbios con pequeña cantidad de gas.

Ensayos del almidón en la serie 1: los testigos con 26, 30 y 41 gotas de solución de yodo todos mostraron la reacción azul del almidón. El cultivo número 1 mostró coloración azul muy transitoria con 5 y hasta 40 gotas de yodo; no se continuó el ensayo. El cultivo número 2 con 61 gotas produjo un azul purpúreo oscuro persistente durante un minuto por lo menos. El cultivo número 3, hasta las 20 gotas no mostró color; 30 y 40 gotas ocasionaron un ligero tinte de púrpura. El cultivo número 4, de 5 a 30 gotas ocasionaron un color azul muy fugaz; 40 gotas produjeron un azul que duró cinco segundos. El cultivo número 5, 15 gotas no produjeron color alguno; no se continuó el ensayo. El cultivo número 6, de 5 a 30 gotas ocasionaron una coloración azul muy fugaz; 40 gotas produjeron un azul que duró cinco segundos. *Bacillus coli,* hasta 40 gotas fueron añadidas sin producir ninguna reacción del almidón u otro color.

La serie 2 no fué ensayada debido a la presencia del tornasol.

Ensayos para el almidón de la serie 3: testigos: (a), azul fugaz con 10, 15 y más gotas: (b), lo mismo; (c), púrpura fugaz con 10 gotas; (d), azul fugaz con 10 y 15 gotas; con 20 gotas dura cinco segundos. El cultivo número 1 mostró el rojo púrpura fugaz con 10 gotas; con 15 gotas el color duró un minuto. El cultivo número 2 mostró el azul purpúreo con 24 gotas. El cultivo número 3 mostró el rojo púrpura transitorio, lo mismo que el número 1. El cultivo número 4 mostró el azul 30 segundos por lo menos con 10 gotas: azul negro y no púr-

pura con 15 gotas. El cultivo número 5 mostró un azul brillante con 10 gotas. El cultivo número 6 mostró el color púrpura con 15 gotas de yodo. El *Bacillus coli* mostró el púrpura con 10 gotas, durando un poco más que en el número 3.

En la serie 1 no se obtuvo ninguna prueba clara de la amilodextrina, siendo el color azul púrpura ocasional, lo que únicamente puede presentarse en los ensayos ordinarios del almidón. Si se añade la solución de yodo al almidón la primera reacción es un brillante azul Prusia, pero éste con el reposo finalmente a menudo se vuelve púrpura. La reacción rojo-púrpura distinta formada en algunos de los ensayos de la serie 3 es la reacción típica y completamente distintiva. Este experimento tiende a demostrar que la diastasa, si es una diastasa lo que produce el cambio del almidón a amilodextrina, es producido en presencia de un azúcar y no en su ausencia.

Experimento 4a. — Los experimentos se hicieron en tubos inclinados conteniendo jalea de almidón de patata e incubados a 37° C. En 24 horas los cultivos de los cocoteros números 3 y 4 mostraron buenas estrías angostas, secas. Los otros cultivos no mostraron crecimiento. En tres días todos los tubos, menos el cocotero número 5, mostraron buen crecimiento sobre la superficie inclinada. El número 3 fué ensayado con la solución de yodo de Lugol, pero no mostró señales de amilodextrina. El número 1 mostró una ligera coloración rojo-purpúrea. Ninguno de los otros cultivos mostró signo alguno de la reacción de la amilodextrina; todos eran de color azul brillante.

Experimento 4b. — Este experimento fué repetido y los tubos fueron ensayados, después de cinco días de crecimiento a 37° C. En el tubo de *Bacillus coli* la aplicación de la solución de yodo indicó el cambio de amilodextrina sobre la superficie del tubo inclinado y alrededor de la parte exterior del cilindro próxima al cristal y hacia la mitad del tubo. Este cambio no se extendió hasta una profundidad apreciable. En los tubos de cultivos de cocoteros la más ligera indicación de la amilodextrina se veía al aplicar la solución de yodo. Prácticamente todo el color en estos tubos era el brillante azul Prusia característico del almidón.

Experimento 4c. — Otros cultivos se hicieron del cocotero número 5 y del *Bacillus coli* sobre jalea inclinada. Dos tubos de cada cultivo fueron incubados durante 23 días a 37° C. Al cabo de ese tiempo cada tubo tenía como 1 cc. de un líquido acuoso,

aparentemente procedente de la desintegración del almidón; había buen crecimiento y en el caso del *Bacillus coli* la jalea estaba algo oscurecida. El examen de los cultivos mostró los resultados que siguen:

Cocotero número 5. — La jalea está suave en la superficie y en los lados, firme debajo. El ensayo demuestra abundante coloración rojo-púrpura. Como tres cuartas partes del cilindro estaba sin afectar por el organismo y mostraba una buena reacción azul de almidón.

Cocotero número 5a. — Lo mismo que el número 5.

Bacillus coli. — La jalea está muy blanda. El ensayo demuestra que casi todo el color es rojo-púrpura con sólo una pequeña cantidad de reacción azul.

Bacillus coli a. — Igual a los números 5 y 5a en todos respectos.

Experimento 4d. — Otra serie de cultivos se hizo en los que se usaron seis organismos de cocoteros y cuatro formas de *Bacillus coli.* Después de la incubación durante dos semanas a 37° C. los tubos mostraron las siguientes condiciones:

Cocotero número 1. — Ninguna señal de crecimiento en el tubo inclinado; el ensayo no mostró la presencia de amilodextrina alguna. Números 2, 3, 4 y 5: buena estría ligeramente amarilla; no hay amilodextrina. Número 6: buena raya amarilla bien distinta; no hay amilodextrina.

Bacillus coli (Hitchings) número 1: buen crecimiento amarilloso sobre toda la superficie; licuefacción a lo largo de los lados; gran cantidad de amilodextrina revelada por el ensayo. *Bacillus coli* (Hitchings) número 2: raya estrecha ligeramente amarilla; algún agua; pequeña cantidad de amilodextrina. *Bacillus coli* (VI-11-V-09) número 1: buen crecimiento amarilloso sobre toda la superficie; agua abundante a lo largo de los lados; definida pero pequeña cantidad de amilodextrina. *Bacillus coli* (VI-11-V-09) número 2: el mismo crecimiento y la misma cantidad de amilodextrina. *Bacillus coli* (B. A. I.) número 1: el mismo crecimiento; pequeña cantidad de amilodextrina. *Bacillus coli* (B. A. I.) número 2: buen crecimiento en la superficie y algún agua; no hay amilodextrina. *Bacillus coli* (Theobald Smith, XIV) número 1: raya estrecha; muy pequeña cantidad de amilodextrina. *Bacillus coli* (Theobald Smith, XIV) número 2: raya estrecha oscura; pequeña cantidad de amilodextrina.

Sumario de los experimentos en el medio almidón. — Los resultados de estos experimentos pueden resumirse brevemente como sigue:

Experimento 1. Cilindros de patatas, amilodextrina formada.
" *2.* Solución de almidón de maíz peptona-dextrosa, amilodextrina formada.
" *3.* Solución de almidón de patata-peptona, se formó amilodextrina.
Solución de almidón de patata peptona-dextrosa, no se formó amilodextrina.
Almidón patata-peptona con tornasol, no se formó ácido; no se ensayó para la amilodextrina.
" *4a.* Jalea de almidón, no hubo amilodextrina.
" *4b.* Jalea de almidón, se formó amilodextrina.
" *4c.* Jalea de almidón, amilodextrina formada.
" *4d.* Jalea de almidón, no se formó amilodextrina.

Estos experimentos demuestran la capacidad del organismo del cocotero, lo mismo que la del *Bacillus coli* para cambiar el almidón en amilodextrina, aunque este poder parece ser variable. El *Bacillus coli* es, en general, más constante en este poder y comunmente más efectivo. Contrario a los resultados precedentes del autor con relación al *Bacillus coli,* Savage ([1]) afirma que el verdadero *Bacillus coli* no fermenta el almidón.

PRODUCCION DE ACIDO Y DE GAS EN LA GLICERINA (2)

Los cultivos en peptona más glicerina después de cinco días de crecimiento valoraron + 10 para los cultivos del cocotero número 3 y + 11 para el cocotero número 4. La producción de gas en este medio se demuestra en la siguiente tabla:

(1) Savage, W. G. "Los Caracteres del Bacillus coli como Indicador de la Contaminación Excretal". Lancet, Londres, vol. 168, Feb. 4. 1905, pág. 287.

(2) Giddings, N. J. "Una Pudrición Blanda Bacteriana del Melón Moscatel, ocasionada por el Bacillus melonis, n. sp. Boletín 148, Estación Experimental Agrícola de Vermont. En 1910, pág. 400. El autor informa que se formó 6 por ciento de gas en los cultivos de caldo nutritivo del *Bacillus coli* conteniendo 2 por ciento de glicerina.

Tabla X.—Cantidad de gas (en mm.) producida en 1 por ciento de peptona más 1 por ciento de glicerina a 22° C., Febrero 4 al 20 de 1910.

Cultivo.	1 día.	3 días.	7 días.	10 días.	14 días.
Cocotero 1. . .	0	0	0	0	0
Cocotero 2. . .	Una burbuja. . .	11	13	10	10
Cocotero 3. . .	0	0	0	0	0
Cocotero 4. . .	0	0	0	0	0
Cocotero 5. . .	Pocas burbujas. .	10	11	11	10
Cocotero 6. . .	0	0	0	0	0

En la tabla X se ve que los cultivos números 2 y 5 han producido gas en el medio glicerina, mientras que los otros han fallado. Este experimento fué repetido para determinar si se obtendría de nuevo el mismo resultado a una temperatura más elevada. Los resultados aparecen en la tabla XI.

Tabla XI.—Cantidad de gas (en mm.) producida por varios cultivos en 1 por ciento de peptona más 1 por ciento de glicerina a 37° C., Junio 18 al 27 de 1910.

Cultivo.	2 días.	3 días.	4 días.	7 días.	9 días.
Cocotero 1.	(1)	(1)	(1)	(1)	(2)
Cocotero 2.	36 (3)	(4)	40	41	40
Cocotero 3.	(1)	(1)	(1)	(1)	(2)
Cocotero 4.	(1)	(1)	(1)	(1)	(2)
Cocotero 5.	32 (3)	(4)	32	32	30
Cocotero 6.	(1)	(1)	(1)	(1)	(2)
Bacillus coli (Hitchings).	(1)	(1)	(1)	18	21
Bacillus coli (B. A. I.). .	(1)	5	11	27	32
Bacillus coli (XIV). . .	(1)	(1)	(5)	29	32
Bacillus coli (VI-11-V-09).	(1)	5	17	27	27
	(6)	(6)	(6)	(6)	(6)

NUMERO DE GRUPO DEL ORGANISMO DEL COCOTERO

Se ha encontrado en algunos de los experimentos precedentes que los seis cultivos de cocoteros no eran ni constantes ni idénticos en sus reacciones en todos los medios. En el caso de la licuefacción de la gelatina, el número 1 licuó la gelatina des-

(1) No hubo gas; escasamente turbio en el extremo cerrado.
(2) No hubo gas; ligeramente turbio en el tubo cerrado.
(3) Moderadamente turbio en el extremo cerrado.
(4) Poco más o menos lo mismo que antes.
(5) Dos grandes burbujas de gas.
(6) Claro en ambos extremos.

pués de varias semanas, los otros ni aun después de seis meses. En el medio dextrosa todos produjeron gas; el número 1 más que los otros. En el medio lactosa todos produjeron gas algunas veces, pero no siempre. En los medios conteniendo sacarosa como único carbohidrato todos los cultivos produjeron gas en una vez u otra. En el caldo de nitrato todos los cultivos redujeron los nitratos a nitritos. En cuanto al color de las colonias todas deben ser consideradas no cromogénicas. En cuanto al crecimiento en el medio almidón, los organismos del cocotero se ha probado definidamente que tienen un efecto variable sobre el almidón, convirtiéndolo a veces rápidamente en amilodextrina, pero con más frecuencia débilmente o de ningún modo. En el medio glicerina la producción de gas ocurrió sólo en los números 2 y 5. Indudablemente las otras variedades podrían también producir gas si se les cultivase en condiciones apropiadas. Parece más razonable creer esto que no creerlo, por esta razón: los números 2 y 5 son cultivos aislados de dos diferentes posturas de cocoteros que fueron inoculadas con los números 1 y 4, respectivamente, y 1 y 4 se han comportado aquí de igual modo. Más aún: los números 2 y 5, después de ser aislados, fueron reinoculados en dos diferentes posturas de cocotero y de ellas fueron derivados los cultivos números 3 y 6, respectivamente, siendo éstos idénticos en este caso con los números 1 y 4. Que en tal serie de experimentos los números 3 y 5 sean especies o variedades diferentes es una idea apenas concebible. Admitido que este organismo, representado por las seis variedades es capaz de producir gas en el medio glicerina, resulta entonces que para este organismo, según la Carta de la Sociedad de Bacteriólogos Americanos, debe usarse la siguiente fórmula: 222.1111021. La identidad de esta fórmula con la del *Bacillus coli*, es aparente a primera vista. Bajo esta circunstancia muchos más aspectos biológicos del organismo del cocotero pueden ser determinados a fin de distinguirlos o de identificarlo con el organismo del colon. Como se ha hecho mucho trabajo por varios investigadores para determinar un medio rápido de identificar el *Bacillus coli*, hemos creído conveniente tomar en consideración estos medios especiales de identificación antes que emprender el estudio de los numerosos aspectos biológicos misceláneos que comunmente se discute en esta clase de trabajos.

ESPECIALES REACCIONES DE PRUEBA PARA LA IDENTIFICACION DEL ORGANISMO

Varios bacteriólogos, trabajando en conexión con las juntas de sanidad públicas, o independientemente, han adoptado

métodos rutinarios para determinar la presencia del *Bacillus coli* en el agua potable o en otros lugares. En algunos casos estos métodos son considerados por los que los emplean como suficientes para fijar definidamente la presencia o ausencia de este organismo. En otros casos las probabilidades son de que el organismo en cuestión sea el *Bacillus coli* o alguna forma muy afín. Los ensayos hechos consisten solamente en una o dos o varias reacciones. La adopción de los métodos especiales será aquí de utilidad no sólo para caracterizar el organismo del cocotero, sino también para determinar cualesquiera diferencias que pueda haber entre él y el *Bacillus coli*.

ROJO NEUTRO EMPLEADO EN VARIOS MEDIOS

El uso del rojo neutro al diferenciar el *Bacillus coli* de otras especies, ha sido muy recomendado. Unos cuantos otros organismos se comportan de manera semejante, pero la reacción por lo menos diferencia un grupo de organismos si no uno solo. Una manera útil de usar el rojo neutro en la determinación del Bacillus coli es en los tubos de fermentación.

El color amarillo verdoso, visto en los tubos 5 y el *Bacillus coli a*, de este experimento (véase Tabla XII), es típico de la reacción del rojo neutro. Los tubos 5 y 5a, *Bacillus coli* y *Bacillus coli a*, derivados, respectivamente, del 5 y del *Bacillus coli*, no mostraron la misma reacción. Como los dos tubos, cada uno de diferentes cultivos, fueron hechos bajo las mismas condiciones de los mismos tubos, esta diferencia en los resultados sugiere una desconfianza en la reacción. El trabajo posterior, sin embargo, tiende a demostrar que el color amarillo verdoso o amarillo canario está generalmente presente. En otros medios se demuestra más claramente.

Los cultivos con peptona y dextrosa más rojo neutro fueron hechos en tubos de ensayo ordinarios. El testigo era de un color rojo anaranjado. Los tubos de cultivo se volvieron en cuatro días de un color magenta. En nueve días ellos eran de un color magenta subido, con excepción del tubo número 1, que había palidecido hasta un rojo anaranjado.

El cambio a un color anaranjado puede atribuirse a la producción de amoníaco, del cual se encuentra una pequeña cantidad en los cultivos de este organismo en peptona.

Tabla XII.—Desarrollo de los cultivos de cocoteros y del Bacillus coli de Marzo de 1910, en tubos de fermentación, usando rojo neutro con 1 por ciento de dextrosa y 1 por ciento de solución de peptona en agua de río. Incubados a 37° C.

Cultivo.	3 días.	6 días.	8 días.	15 días.
Cocotero 5. .	Verdoso en el extremo cerrado del tubo; 30 mm. de gas. .	Rosado en el extremo abierto; amarillo verdoso en el extremo cerrado. .	Rosado pálido en el extremo cerrado; rosado brillante en el extremo abierto; 33 mm. de gas.	Ningún cambio.
Cocotero 5 a.	Rosado en ambos extremos; 25 mm. de gas. .	Idem.	Amarillo verdoso en el extremo cerrado; rosado en el extremo abierto; 28 mm. de gas. . . .	Idem.
Bacillus coli.	Rosado en ambos extremos; 26 mm. de gas. .	Rosado en ambos extremos. . .	Rosado en ambos extremos; 32 mm. de gas. .	Idem.
Bacillus coli a.	Verdoso en el extremo cerrado; 24 mm. de gas.	Rosado en el extremo abierto; descolorido en el extremo cerrado.	Rosado pálido en el extremo cerrado; rosado brillante en el extremo abierto; 27 mm. de gas.	Idem.

Este experimento fué repetido con los mismos resultados. El color de las soluciones de los cultivos (excepto el número 1, casi descolorido) por refracción corresponde al rosa Tiriano, tinte número 3, Répertoire de Couleurs, Publié par la Société Francaise des Chrysanthémistes.

Se hicieron cultivos sin dextrosa. En cuatro días éstos conservaban aún el color rosa, aunque un poquito más pálido que el testigo. En nueve días todos eran de color rojo anaranjado.

Este experimento fué repetido con los mismos resultados. El color del cultivo correspondía al terracotta rojizo, tinte número 2, del Répertoire de Coleurs. El tubo testigo correspondía muy próximamente al rosa viejo rojizo, tinte número 4.

En ninguno de estos cultivos en soluciones de peptona con rojo neutro en tubos de ensayo rectos se produjo ningún color amarillo canario. Esto es, indudablemente, debido a la condición estrictamente aerobia del tubo recto que contiene un líquido, mientras que en el tubo recto con el agar sólido o en el tubo de fermentación existían condiciones anaerobias, las que aparentemente son necesarias para esta reacción amarillo-canaria. El cambio de color bajo condiciones aerobias con y sin dextrosa fué ocasionado por la producción de ácido. En presencia del azúcar se producen ácidos que cambian el rojo neutro a un color magenta. La producción de ácido no fué ensayada más que en presencia de la dextrosa, sacarosa, lactosa y glicerina; pero un gas, que es una indicación de la producción de ácido, se observó que se formaba en presencia de la levulosa, galactosa y manito.

Tabla XIII.—Crecimiento de varios cultivos de Marzo 18 de 1910, sobre el agar, conteniendo rojo neutro y dextrosa, a 37° C.

Cultivo.	1 día.	3 días.	5 días.
Testigo.	Rojo.	Rojo.	Rojo.
Cocotero 1.	Rojo; gas; crecimiento superficial rosado.	Las tres cuartas partes inferiores amarillo canario; la parte superior rosada; crecimiento rosado en la superficie; color algo desvanecido en el extremo.	Prácticamente todo descolorido hasta un amarillo canario.
Cocotero 2.	Manchas verdes amarillosas en el agar; gas; crecimiento rosado.	Las tres cuartas partes inferiores color amarillo canario; crecimiento rosado en la superficie.	Lo mismo que antes.
Cocotero 3.	Idem.	Idem.	Idem.
Cocotero 4.	Idem.	Idem.	Idem.
Cocotero 5.	Idem.	Idem.	Idem.
Cocotero 6.	Idem.	Idem.	Idem.
Bacillus coli.	Idem.	Idem.	Idem.

Este experimento fué repetido con otro lote de agar con rojo neutro, que se creía fuese igual al del primer lote, con la ex-

cepción de valorar tres grados más alto en la escala Fuller. Cualquiera que haya sido la causa, el hecho es que no hubo cambio en el color del medio de rosado a amarillo canario. Una cantidad moderada de crecimiento rosáceo apareció en la superficie, pero por otra parte no hubo reacción característica. Este medio fué hecho en cada caso con 1 por ciento de agar pulverizado, caldo de carne hecho con agua destilada, 2 por ciento de dextrosa y suficiente rojo neutro para formar un color rosa brillante.

En el agar con sal biliosa de Mac Conkey, consistentes en peptona, taurocolato de sosa, lactosa y rojo neutro, el color amarillo canario en la parte inferior del medio era muy notable.

Según Hunter ([1]), Rosemberger ([2]) y Moore y Revis ([3]), la reacción del rojo neutro es característica del *Bacillus coli* y otros pocos organismos. Esta reacción es, pues, útil al separar este grupo de organismo de otros. Moore y Revis han encontrado que bajo ciertas condiciones la reacción amarillo-canario no siempre resulta. En particular ellos encontraron que en presencia de la glucosa la reacción rara vez ocurría. La lactosa era considerada como la mejor azúcar que podía usarse, y el resultado con el agar y sal biliosa de Mac Conkey conteniendo lactosa parece comprobar esto. Se afirma por estos autores que el color amarillo-canario es sólo transitorio cuando resulta en el medio glucosa.

Con el fin de hacer una nueva prueba sobre la constancia de esta reacción amarillo-canario, se hicieron experimentos con el medio agar sin azúcar, con lactosa, con dextrosa, con sacarosa y con glicerina. Los seis organismos de cocotero y el *Bacillus coli* fueron sembrados en este medio en dos experimentos diferentes. La tabla XIV demuestra los resultados de estos experimentos con el *Bacillus coli* y con el cocotero número 5.

---

(1) Hunter, Williams. "La Diagnosis de la Presencia del Bacillus Coli Communis por Medio del Rojo Neutro". British Medical Journal, Sep. 21, 1901, págs. 791-792.

(2) Rosemberger, R. C. "La Identificación del Bacilus del Colon por las Reacciones Producidas en los Medios de Cultivo Conteniendo Rojo Neutro". Philadelphia Medical Journal, vol. 9, Mar. 8, 1902, páginas 446-449.

(3) Moore, Ernest W., y Revis, Cecil. La Reacción del Rojo Neutro para el Bacillus Coli Communis. Journal of Pathology and Bacteriology, vol. 10, 1904-5, págs. 97-104.

Tabla XIV.—Crecimiento del Bacillus coli y del cocotero núm. 5 en el agar conteniendo rojo neutro y varios azúcares, Mayo 9 al 21, 1910, a 37° C.

Cultivo y medio.	1 día.	2 días.	7 días.	12 días.
Bacillus coli: sin azúcar.	Crecimiento rosado; líquido en V verdoso fluorescente.	Excelente crecimiento en cada tubo.	Tanto el crecimiento como el agar enteramente cambiado a un amarillo anaranjado verdoso.	Todo de color anaranjado.
Con lactosa	Crecimiento rosado; ligero color verdoso en V.	Idem. . . .	Crecimiento superficial rosado brillante.	No hay señales de cambio de color al verdoso; todo rojo.
Con dextrosa	Lo mismo que sin azúcar.	Idem. . . .	Idem. . . .	Todo rojo.
Con sacarosa	Idem. . . .	Idem. . . .	Casi totalmente amarillo verdoso.	Amarillo anaranjado verdoso en todas partes.
Con glicerina	Idem. . . .	Idem. . . .	Crecimiento superficial, rosado; un tercio del agar amarillo verdoso.	Crecimiento rosado; el agar amarillo verdoso fluorescente.
Cocotero 5: sin azúcar.	Crecimiento rosado: fluorescencia en V verde brillante.	Lo mismo que antes, solo que en cada caso se extiende hasta el fondo de los tubos	Cambiado del rosado al amarillo anaranjado con un tinte verde.	Todo de color anaranjado.
Con lactosa	Idem. . . .	Idem. . . .	Rojo brillante; no hay señales de amarillo verdoso.	Rojo brillante.
Con dextrosa	Idem. . . .	Idem. . . .	Idem. . . .	Idem.
Con sacarosa	Idem. . . .	Idem. . . .	Amarillo verdoso en la parte inferior del frente.	La mayor parte del crecimiento es rosado; la parte firme del agar amarillo verdoso.
Con glicerina	Idem. . . .	Idem. . . .	Rojo brillante; no muestra señales de amarillo verdoso.	Ningún cambio de color.

En estos experimentos el cocotero número 1 redujo el color en casi todos los casos. El resto eran en su mayor parte semejantes al *Bacillus coli* y al cocotero número 5. En casi todos los casos el cultivo en el medio sin azúcar se cambió al verdoso

fluorescente y luego a un color amarillo anaranjado. En el medio con lactosa, dextrosa y glicerina la misma reacción verdoso-fluorescente tuvo lugar sobre una parte del medio y del crecimiento, y luego apareció un color rojo-púrpura más oscuro. En el medio con sacarosa hay el mismo cambio aparentemente permanente a amarillo-anaranjado, desde el rosado hasta la fluorescencia verdosa como en los tubos sin azúcar alguna.

ENSAYO DE D. RIVAS (1)

Un cuarto de centímetro cúbico de un cultivo de 48 horas en caldo de dextrosa neutro fué hervido rápidamente en unos 5 cc. de una solución de NaOH al 10 por ciento. Los ensayos hechos con el organismo del cocotero y con el *Bacillus coli* dieron la reacción típica de este ensayo color amarillo de limón claro.

El color en esta reacción desaparece por el ácido y se restablece por un álcali. Esta reacción depende de la acción biológica de las bacterias sobre el azúcar.

Este experimento fué también llevado a cabo usando caldo de carne + 14 en vez de neutro, con los mismos resultados. Los cultivos en 1 por ciento de peptona con 2 por ciento de dextrosa, con una valoración de + 3 igualmente dieron la misma reacción amarillo de limón.

CRECIMIENTO EN LECHE CON TORNASOL

Los cultivos sembrados en leche con tornasol (azul lavanda) comunmente cambiaron el color del medio dentro de las 24 horas a un rojo lavanda oscuro, y dentro de 48 horas se volvió mucho más claro. Al cabo de dos o tres semanas la parte inferior del cultivo se volvió descolorida. La leche misma gradualmente se coaguló, como en el caso de los cultivos en leche esterilizada y comunmente no se produjo suero.

PRODUCTOS DEL DESARROLLO DEL ORGANISMO

Producción de indol y fenol.

Se hicieron cultivos del organismo del cocotero en la solución de Dunham, la que rápidamente se enturbió. Después de seis días se agregó ácido sulfúrico, que aun después de dejarlo

(1) Rivas D. "Contribución a la Diferenciación del Bacillus Coli Communis de las Especies Afines en el Agua de Beber". Journal of Medical Research, vol. 18, 1908, págs. 81-91.

en reposo, dejó de mostrar reacción alguna. La adición de nitrito de sosa a esto, sin embargo, volvió a todos los tubos de color fuertemente rosado, demostrando la presencia del indol. Este experimento fué repetido con cultivos de ocho días de crecimiento y un ligero color rosado resultó del ensayo. Una repetición de este experimento, usando un crecimiento de cinco días y comparando con el *Bacillus coli,* dió un ligero rosado idéntico en cada caso. Es evidente que este organismo desarrolla indol de un modo muy semejante al *Bacillus coli,* pero es cosa incierta si al final desarrolla tanta cantidad.

Algunos cultivos del organismo del cocotero, junto con cuatro variedades de *Bacillus coli,* fueron sembrados en la solución de Dunham. Los tubos fueron incubados a 37° C. y ensayados al cabo de diez días. Los resultados demostraron que todas las cuatro variedades de *Bacillus coli* produjeron una cantidad igual de indol, y que cada uno de los organismos de los cocoteros produjo casi la misma cantidad, respectivamente, excepto el cocotero número 3, que produjo tanto como el *Bacillus coli.*

Otros cultivos del organismo se hicieron en caldo ordinario, y se hizo la tentativa para separar el indol y el fenol, si lo hubiera, por la destilación. Ningún resultado se obtuvo, ni por la prueba del ácido sulfúrico y el nitrato de sosa para el indol ni por el reactivo de Millon y la prueba del cloruro férrico para el fenol. Estos experimentos fueron repetidos varias veces, y se obtuvieron los mismos resultados. Parece, por lo tanto, que una pequeña cantidad de indol puede producirse, pero no fenol.

PRODUCCION DE HIDROGENO SULFURADO

Los cultivos del organismo del cocotero hechos en una solución de hierro-peptona tenían al cabo de una semana un precipitado ligera o totalmente ennegrecido y la solución bien se inclinaba a ser de un negro verdoso o era intensamente verde y negra, indicando así la producción de hidrógeno sulfurado. El papel de acetato de plomo usado para ensayar la solución se descoloró, indicando también la presencia de hidrógeno sulfurado.

También se hicieron cultivos directamente en una solución de acetato de plomo con peptona y mostraron un buen crecimiento. El precipitado en todos los tubos de cultivo era negro, indicando la producción de H^2S, mientras que en el tubo testigo

el precipitado era blanco. Estos cultivos fueron ensayados también con papel de acetato de plomo, que mostró la descoloración negro carmelita típica del H^2S.

DETERMINACION DE LAS CARACTERISTICAS DEL ORGANISMO POR METODOS FISICOS

Temperatura óptima. — Los cultivos en caldo de carne (+ 15) fueron colocados a diferentes temperaturas y se encontró que resultaba un buen enturbiamiento en 24 horas y mucho enturbiamiento en 48 horas a cualquier temperatura entre 25 y 25° C. Las películas superficiales se formaban más rápidamente en las temperaturas más altas, y el caldo mostró una inclinación hacia aclararse más pronto que en las temperaturas más bajas. Los cultivos han permanecido densamente turbios a 30° C. durante un mes; a 22° C. (temperatura del Laboratorio) durante dos meses y más; a 39° C. durante un mes y más. El punto de más exuberante desarrollo parece encontrarse entre los 30° y 35° C.

Temperatura máxima. — La temperatura máxima no se conoce. Los cultivos mantenidos a 46° C. durante dos semanas se volvieron densamente turbios con una buena película superficial y después gradualmente se aclararon, como si hubieran pasado su mejor período de desarrollo.

Temperatura mínima. — Los cultivos en caldo de carne (+ 15) fueron mantenidos a varias temperaturas desde 3° C. hasta la temperatura del Laboratorio. Después de un mes los cultivos a 4° C. y más bajo no mostraron enturbiamiento. Los cultivos a 8.5° C. no se enturbiaron hasta después de un mes, cuando un tercio de los tubos se volvió ligeramente turbio. Los cultivos a 10° C. se enturbiaron lentamente y en el espacio de una semana estuvieron moderadamente bien turbios.

Punto termal de muerte. — Los cultivos en caldo de carne (+ 15) fueron expuestos durante diez minutos en agua calentada a varias temperaturas. Los cultivos expuestos a una temperatura media de 54.9° C. (variación de 54.4° a 55° C.) durante diez minutos dejaron de crecer. Los cultivos expuestos a una temperatura media de 51.6° C. (variación de 51.4° a 51.8° c.) dejaron de enturbiarse en 24 horas, pero en 48 horas mostraron un retardo del crecimiento, aunque no inhibición. Los cultivos expuestos a una media de 51° c. (variación de 50.8° a 51.2° C.) estuvieron moderadamente turbios en 24 horas.

Otra serie de experimentos se hizo y el cultivo en caldo se enturbió en 24 horas, después de una exposición de diez minutos

a una temperatura media de 54° C. (variación de 53.20° hasta 54.05° C.) Los cultivos expuestos a 53.35° C. (variando desde 53.20° hasta 53.40° C.) se enturbiaron bien en 24 horas, lo mismo que los cultivos expuestos a 52.80° C. y 52° C.

El experimento fué repetido y los cultivos expuestos durante diez minutos a un promedio de 54° C. (53.95° C. a 54° C.) se enturbiaron en 18 horas. Los cultivos expuestos a una temperatura de 55° C. (54.85° C. a 55.15° C.) se pusieron ligeramente turbios en 18 horas y bien turbios en 24 horas. Tres de los seis tubos de cultivo expuestos a una temperatura de 56° C. (56° a 56.10° C.) se enturbiaron en 24 horas; los tres tubos restantes no se enturbiaron. No se probaron temperaturas más altas. El punto termal de muerte está, por lo menos, más allá de 56° C.

Una repetición de este experimento dió los resultados siguientes: los seis cultivos de cocoteros y cuatro formas de *Bacillus coli* expuestos diez minutos a una temperatura variable entre 59.2° y 59.6° C. dejó de enturbiarse en 48 horas a 37° C.; la misma serie expuesta durante diez minutos a una temperatura que variaba entre 57.4° y 57.8° C. dejó de enturbiarse en 48 horas a 37° C.; la misma serie expuesta durante diez minutos a una temperatura variable entre 56.4° y 56.6° C. dejó de enturbiarse en 48 horas a 37° C., con la excepción del *Bacillus coli* (Hitchings). Ninguno de los cultivos del cocotero y sólo esta única variedad de los cuatro *Bacillus coli* sobrevivieron a este experimento. Se afirma en algunos libros de texto de Bacteriología que 59.° C. es el punto termal de muerte del *Bacillus coli.* No obstante esto, es cierto que ninguno de los organismos empleados sobrevivió a 57° C. en este experimento. Se vió en el experimento precedente que todos los cultivos del cocotero expuestos a una temperatura de 54.85° C. a 55.15° C. crecían bien, y que después de una exposición a una temperatura de 56° C. a 56.10° C. tres de los seis tubos crecían bien. De estos experimentos parece deducirse que el punto termal de muerte de lo sorganismos de los cocoteros y del *Bacillus coli* está entre 56° y 57° C.

Miss McCulloch llevó a cabo las siguientes pruebas adicionales en noviembre de 1910: seis cocoteros y las cuatro variedades de *Bacillus coli* en caldo de carne recientemente inoculados fueron sometidos durante diez minutos a temperaturas de 56°, 57° y 58° C., luego incubados a 33° C. En 24 horas dos de los *Bacillus coli* (B. A. I.) e Hitchings) en la serie de los 56° C. se enturbiaron; ningún crecimiento en la serie de

57° C.; el cocotero número 1 se enturbió en la serie de 58° C. En 48 horas tres de los *Bacillus coli* (B. A. I., Hitchings y VI-11-V-09) se enturbiaron en la serie de 56°; no hubo cambio en los otros. En diez días no hubo otro cambio.

Otros experimentos se hicieron, probando a 55°, 56° y 57° centígrados. En 48 horas a 34° C. todos los de la serie de 55° C., con excepción de los cocoteros números 4 y 5 estaban turbios. Tres variedades de *Bacillus coli* (Hitchings, VI-11-V-09 yXIV) y el cocotero número 2 se enturbiaron en la serie de los 56° C. El cocotero número 1 y dos variedades de *Bacillus coli* (Hitchings y B. A. I.) se enturbiaron en la serie de los 57° C. En seis días los cocoteros números 4 y 5 estaban aún claros en la serie de los 55° C. Los cocoteros números 1, 2 y 3 y tres *Bacillus coli*, en la serie de los 56° C. se enturbiaron. No hubo más cambio en la serie de los 57° C.

Desecación. — Se esterilizaron cubre-objetos limpios y se colocaron sobre ellos gotas de los cultivos, después de lo cual ellos fueron dejados en reposo en platos de Petri esterilizados para que se desecasen a la temperatura del Laboratorio. Los cultivos desecados durante dos días se enturbiaron bien en 24 horas. Los desecados durante seis días se enturbiaron poco en el mismo tiempo. Los cultivos desecados durante quince días eran aún capaces de enturbiar el caldo.

Luz solar. — Se hicieron platos de agar y la mitad de ellos fueron cubiertos con papel negro; luego fueron colocados sobre hielo a la luz directa del sol, sirviendo el hielo para contrarrestar el efecto del calor de los rayos solares. Este experimento fué llevado a cabo a mediados de enero como a la una de la tarde, con un sol algo nebuloso. Los platos fueron densamente sembrados. Los expuestos durante una hora no mostraron efecto alguno por la acción del sol, y se desarrollaron de una manera aparentemente anormal.

Este experimento fué repetido en febrero 2, al mediodía, con un sol brillante, y se agregó sal al hielo para reducir a un mínimum la probabilidad de que el calor del sol afectase al organismo. Se hicieron exposiciones a la luz directa del sol dudurante 30. 45. 75. 90 y 120 minutos. En 24 horas todos los platos mostraron buen crecimiento en la mitad no expuesta del plato. En al plato expuesto durante 30 minutos sólo como la mitad del número de colonias apareció en el lado expuesto en comparación con el no expuesto. En el plato expuesto 45 minutos la reducción era aún mayor, pero las colonias no pudieron ser contadas definidamente a causa de su tendencia a unirse. En el plato expuesto durante 60 minutos un octavo de nú-

mero de colonias apareció en el lado expuesto en comparación con el lado no expuesto. En los platos expuestos durante 75 minutos ninguna colonia apareció en el lado expuesto. La misma condición existía en los platos de 90 y 120 minutos de exposición. En 36 horas seis colonias sumergidas eran visibles en el plato de 120 minutos, y algunas eran visibles en todos los demás, en adición a la propagación de las colonias precedentes del lado no expuesto del plato.

INOCULACIONES PARA HACER COMPARACIONES ENTRE EL ORGANISMO DEL COCOTERO Y EL BACILLUS COLI

En las primeras páginas de este trabajo se ha demostrado que un cierto organismo podía producir un estado de enfermedad por medio de inoculaciones artificiales en cocoteros saludables, idénticos a la pudrición típica del cogollo. En las páginas subsecuentes se ha demostrado que este organismo del cocotero es prácticamente idéntico en sus fases culturales al *Bacillus coli* común. El próximo paso era producir condiciones semejantes a la pudrición del cogollo por medio de inoculaciones en el *Bacillus coli* derivados de animales. Para este objeto se han llevado a cabo varios experimentos en el invernadero con posturas de cocoteros. El organismo del cocotero fué inoculado en algunas posturas para hacer la comparación con las inoculaciones del *Bacillus coli*.

Experimento número 1.

Se hicieron inoculaciones con el organismo del cocotero y con el *Bacillus coli* (de animales) en posturas de cocoteros el 17 de febrero, de cultivos hechos el 16 de febrero. Al mismo tiempo se inyectó en una postura la solución de oxalato de amoniaco. No se hicieron de esta vez otras inoculaciones testigos además de ésta.

Las inoculaciones fueron examinadas de tiempo en tiempo, y finalmente en marzo 7, diez y ocho días después de la inyección, el material fué colectado y se hicieron tentativas para aislar los organismos inoculados.

Los métodos de proceder para identificar el organismo del cocotero y el Bacillus coli fueron los mismos y estaban basados en algunas de las reacciones características de estos organismos. El medio sintético de Dolt número 1 (un agar glicerina-lactosa-tornasol), leche con tornasol, caldo de nitrato, tubos de fermentación conteniendo peptona y dextrosa con rojo neutro,

y en algunos casos gelatina, fueron usados. Estos medios han sido recomendados por varios investigadores que han llevado a cabo extensos trabajos con el *Bacillus coli* en conexión con sus investigac ones de las "juntas de sanidad", y de ellas se han dado discusiones completas en las páginas citadas. Los siguientes son los resultados de este experimento:

Inoculación número 1, con oxalato de amoniaco: el punto de inoculación estaba poco más o menos lo mismo que con el *Bacillus coli,* solamente más seco.

Inoculación número 2, con el *Bacillus coli:* descoloración por una corta distancia solamente del agujero de inoculación; una descoloración de agua infiltrada, pero no con la apariencia de una pudrición blanda.

Inoculación número 3, con el cocotero número 5: la descoloración se extendía a una distancia de 4 centímetros del agujero y los tejidos aparecían bajo el microscopio estar llenos de bacterias.

Inoculación número 4, con el cocotero número 5: la descoloración apareció solamente en una corta distancia alrededor del agujero de inoculación; los tejidos descoloridos aparecían bajo el microscopio llenos de bacterias.

El aislamiento del organismo de las inoculaciones números 2, 3 y 4 y las pruebas culturales indicaron la presencia del *Bacillus coli* y el organismo del cocotero.

Experimento número 2.

Al mismo tiempo que las otras inoculaciones acabadas de describir como efectuadas en febrero 17, se hizo una segunda inyección del *Bacillus coli* (derivado de animales) en una postura de cocotero, e igualmente otra solución de oxalato de amoniaco. Este trabajo fué hecho del modo usual y dejado hasta abril 5, en cuya fecha (después de 47 días) el material fué colectado y se hicieron platos del tejido enfermo tanto por el que escribe como por Miss Lucía McCulloch. La apariencia de las inoculaciones era como sigue·

Bacillus coli. — El punto más exterior de la inoculación estaba solamente un poquito oscurecido e infiltrado de agua y no extensamente. La hoja interna más próxima y la que incluía a la hoja central tenía en la parte más alta un agujero de inoculación que estaba oscurecido e infiltrado de agua, pero sólo de 8 milímetros de extensión. Al otro lado del mismo raquis había un área blanca de pudrición blanda como de 5 centímetros de longitud. La hoja más interna, que estaba aún plegada, mostraba el resultado de la inoculación extendiéndose por una



Resultado de inocular Bacillus coli en posturas de cocoteros. Tiempo, 32 días.

distancia de 9 centímetros. La parte enferma en el extremo inferior estaba sólo ligeramente oscurecida y seca, la parte media estaba blanda, podrida y embebida de agua, y la parte superior estaba considerablemente ennegrecida. La pudrición era una pudrición blanda típica, aunque no había reducido los tejidos a un fluido acuoso.

Oxalato de amoniaco. — En los tejidos exteriores esta inoinoculación no tuvo efecto característico. En los tejidos interiores la hoja estaba algo ennegrecida y seca. Ninguna pudrición blanda era evidente. La acción parece haber sido venenosa más bien que disolvente de los tejidos.

De esta inoculación del *Bacillus coli* se hicieron aislamientos y las pruebas culturales demostraron la presencia del *B. coli*. En adición a este trabajo hecho por Miss McCulloch, el que escribe tomó parte del mismo material y obtuvo los mismos resultados.

Experimento número 3.

En abril 14 de 1910 se hicieron dos inoculaciones en posturas de cocoteros con cultivos del *Bacillus coli.*

El punto de inoculación en la postura era lavado con una solución de bicloruro de mercurio antes de la inoculación.

En mayo 16, justamente 32 días después, estas dos inoculaciones fueron abiertas y examinadas. Ellas aparecían como sigue:

(a) Seca, descoloración parda alrededor de la parte superior del agujero. En la punta extrema inferior había descoloraciones de agua embebida y ligeros signos de pudrición. En la parte inferior los tejidos estaban considerablemente rotos. Los bordes de las grietas estaban amarillos, y en las grietas había masas de algo que parecían ser bacterias, pero poco movimiento activo era visible.

(b) Buena pudrición blanda, parda, embebida de agua, extendiéndose como unos 5 centímetros. (lámina XII).

Los ensayos demostraron que el *Bacillus coli* se encontraba también en estos tejidos.

Experimento número 4.

En mayo 7, Miss MacCulloch inoculó varios cocoteros bajo la supervisión del que escribe. Se usaron variedades de *Bacillus* coli (Hitchings y VI-11-V-09), las que nunca habían estado en manos del que escribe. Los cocoteros usados en este experimento habían sido sembrados recientemente después de su llegada

de una localidad de Florida, donde no se encuentra la pudrición del cogollo. Ellos estaban justamente empezando a desarrollarse bien. Las siguientes notas son de Miss McCulloch:

Posturas de 6 a 12 pulgadas fuera del coco: En la base del tallo un punto fué lavado con $HgCl^2$ al 1:1000, enjuagado con agua esterilizada, y luego con una aguja esterilizada se hizo una punción hasta el corazón o centro del tallo. El crecimiento bacteriano del agar en tubo inclinado fué lavado en agua esterilizada y esta agua (turbia por las bacterias) fué inyectada con una aguja hipodérmica en el centro de la planta. Las inoculaciones números 1 a 4 eran de tubos inclinados de agar conteniendo las variedades 1 a 4 de *Bacillus coli* de Hitchings; las inoculaciones números 5, 6 y 7 eran de los tubos inclinados de agar números 1, 2 y 3 de la variedad VI-11-V-09 de *Bacillus coli*. Después de la inoculación el agar de los tubos fué sacado y vaciado sobre la rodaja de algodón y atado sobre el punto de inoculación. Los testigos números 8 y 9 fueron puncionados con aguja esterilizada y se puso la atadura de agar y de algodón del mismo modo que con las plantas inoculadas.

Inoculación número 4, colectada en junio 8: El paso de la aguja de inocular está oscuro. En la hoja interna más joven hay un área parda de agua infiltrada alrededor del punto de inoculación; se extiende a 1.5 centímetros por encima y a 1 centímetro por debajo del punto de inoculación. El tejido parduzco situado a 1.5 centímetros por encima fué usado para hacer los platos. El tejido fué lavado en alcohol, bicloruro de mercurio y agua y luego triturado en los tubos de ensayo.

Inoculación número 5: La aguja de inocular erró el centro del crecimiento. No hay descoloración alrededor del paso de la aguja, excepto en la base de la aguja últimamente puncionada, donde hay considerable agua embebida, tejido rojizo, alguna parte de él a 3 centímetros del punto de inoculación. Algo de este tejido enfermo más distante de la inoculación fué lavado en alcohol, bicloruro de mercurio y agua y triturado en tubos de ensayo. Ningún organismo que respondiese a las pruebas del *Bacillus coli* fué aislado.

Inoculación número 7: El peciolo central parece no estar afectado por la inoculación. La base de la hoja situada justamente fuera de ésta, muestra descoloración y está ligeramente embebida de agua alrededor de la abertura hecha por la aguja. Toda la parte oscura fué cortada del resto de la hoja. El agujero fué ensanchado — la parte floja y blanda de la abertura fué quitada; — después toda la parte descolorida fué inmer-

gida en alcohol de 95 por ciento durante 15 segundos, luego en $HgCl^2$ durante dos minutos, y lavada en varios cambios de agua destilada durante media hora. El material fué entonces finamente triturado en caldo de carne y dejado en reposo agitándolo frecuentemente durante tres horas y media antes de que se vaciasen los platos.

Las restantes inoculaciones de mayo 7 fueron examinadas por el que escribe, usando las precauciones acostumbradas de enjuagar en alcohol e inmergir en bicloruro de mercurio. Los resultados de las inoculaciones de este experimento fueron como sigue:

Número 1. — Colectado en junio 8. Los tejidos como a 2.5 centímetros por encima del punto de inoculación mostraban un oscurecimiento; una pudrición más bien seca. El *Bacillus coli* fué aislado.

Número 2. — La vaina exterior estaba ligeramente embebida de agua alrededor del agujero de inoculación. Las hojas de abajo estaban podridas sólo en una pequeña distancia; más que en los testigos, pero apenas lo suficiente para formar platos.

Número 3. — La vaina exterior estaba podrida y de color oscuro a 2 milímetros por encima del agujero de inoculación en el lado interno. Por encima del agujero había numerosas manchas pardas, aparentemente infecciones estomáticas debidas al exceso del líquido bacteriano inoculado. Estas manchitas pardas estaban rodeadas por áreas de agua infiltrada. La parte interna del tejido estaba oscurecida y podrida en una distancia de 2.5 centímetros. Los tejidos no estaban blandos. Las hojas centrales estaban densamente cubiertas de manchas pardas de agua infiltrada hasta 2.5 centímetros del área parda podrida. Los aislamientos de este material demostraron la presencia del *Bacillus coli*.

Número 4. — El *Bacillus coli* no se encontró en ésta.

Número 5. — Lo mismo que la anterior.

Número 6. — La vaina exterior estaba oscura y embebida de agua en una extensión de 8 milímetros alrededor del agujero. Las hojas interiores estaban pardas, podridas, a 25 milímetros del agujero, pero no había pudrición blanda y blanca. No se intentó hacer platos.

Número 7. — El *Bacillus coli* no fué encontrado en ésta.

Número 8. — Inoculación testigo. — El oscurecimiento del tejido estaba sólo inmediatamente alrededor del agujero de inoculación. Esta descoloración no se extendía a una distancia apreciable. No había absolutamente ninguna señal de pudrición ni de destrucción del tejido.

Los resultados de estas inoculaciones demuestran que todos los cultivos produjeron mucho más efecto en el tejido del cocotero que la inoculación simple del testigo; que en algunos casos había una pudrición marcada y que en dos inoculaciones aparentemente el *Bacillus coli* fué vuelto a aislar. Estas inoculaciones fueron todas hechas con el *Bacillus coli*, una variedad designada como Hitchings, y hechas por uno acostumbrado a trabajar con el cocotero — materia muy importante. — Además, las plantas estaban en malas condiciones para el objeto, puesto que ellas estaban precisamente empezando a tomar un rápido desarrollo, lo cual en varios casos hizo que las hojas centrales desarrollasen tejidos resistentes, firmes, antes de que el efecto de la pudrición pudiera tener lugar. El trabajo probablemente habría tenido más éxito si la cáscara hubiera sido parcialmente quitada alrededor del renuevo y las inoculaciones hubiesen sido hechas en la parte más gruesa del tallo. Como resultó, todas las inoculaciones fueron hechas fuera de la cáscara en los tejidos más o menos inapropiados, verdes y endurecidos y en plantas que no estaban haciendo la cuarta parte del rápido desarrollo que ellas habrían hecho en los trópicos.

Experimento número 5.

En agosto 15 de 1910, tres inoculaciones se hicieron en cocoteros de Baracoa con una variedad de *Bacillus coli* obtenida del doctor Theobald Smith. Los tres árboles tenían como seis años de edad y estaban aparentemente en una condición perfectamente saludable, aunque ellos estaban limitando con un cocal de unos 1.200 árboles que habían sido totalmente destruídos por la pudrición del cogollo recientemente.

En septiembre 28 fueron examinadas estas inoculaciones.

La inoculación número 1 resultó haber sido hecha demasiado baja. Estaba por debajo del corazón y en el tejido leñoso. El tejido estaba enteramente podrido como a 1 centímetro alrededor del agujero del exterior al interior. En las vainas exteriores la descoloración parda se extendía varios centímetros.

La inoculación número 2 estaba lo mismo que la número 1. Aquí también la inoculación estaba situada en la madera por debajo del corazón.

La inoculación número 3 estaba en los tejidos blandos por encima del corazón. El agujero mismo estaba perfectamente seco y no infectado en el exterior. Extendiéndose del agujero ha-

cia arriba por un metro y sólo en el lado inoculado se veía la pudrición blanca, blanda, típica de la enfermedad de la pudrición del cogollo. La infección era visible en la parte superior de las hojas centrales. No había insectos ni otras señales de conductores de la enfermedad. No podía determinarse si la pudrición había sido causada por la inoculación, porque: 1.°, se hacía más visible desde un punto a 8 centímetros por encima del agujero, pero esto puede haber sido a causa de que los tejidos se prestaban mejor a la infección en aquel punto y hacia arriba, habiéndose inyectado fluido infeccioso en toda esta área; o porque: 2.°, debido al rápido crecimiento los tejidos blandos inyectados fueron llevados más allá del nivel de aquella parte de la punción que pasaba a través de los tejidos más viejos. El método de inoculación consistió en perforar primero un agujero al centro del tronco por medio de un taladro de acero de 9 milímetros e inyectando luego el fluido que contenía los gérmenes por medio de una larga jeringa. Como el término del agujero en este caso estaba hecho dentro de los tejidos blandos, es muy posible que la jeringa no siguiera al agujero en todo su recorrido, sino que se desviase hacia un lado dentro de los tejidos blandos más internos. Tal condición no podía determinarse por la razón de que el extremo de la jeringa era pequeño y habría hecho solamente un agujero muy pequeño, y los tejidos estaban podridos en este punto de modo que cualquiera agujero. a menos que fuese muy grande, sería indistinguible. El que escribe consideró que la pudrición era debida al *Bacillus coli* introducido por él. Por otro lado, podría alegarse que la inoculación falló y que la infección era enteramente exterior. Sin embargo, si la misma clase de organismo que fué inyectado pudiera aislarse del tejido enfermo, se daría un gran paso para llegar a probar la relación existente entre el *Bacillus coli* y la enfermedad.

Se obtuvo material de cada una de estas tres inoculaciones, se enjuagó en bicloruro de mercurio, después en agua, y finalmente se transfirieron pedazos de él por medio de cuchillos y pinzas esterilizadas a tubos conteniendo el medio sintético de Dolt. Estos tubos fueron llevados a Washington y allí se hicieron platos con ellos. Se encontró, por el método usual de aislamiento descrito en otras páginas, que en el caso de cada una de las inoculaciones, el *Bacillus coli*, el mismo organismo que fué inyectado estaba presente en gran número, aunque en ningún caso se obtuvieron cultivos puros. Los resultados de estas inoculaciones por sí mismos son más bien poco satisfacto-

rios, pero tomados en conjunto con los primeros resultados, ellos suministran buena evidencia en cuanto a la relación del *Bacillus coli* con la enfermedad.

Experimento número 6.

Diez inoculaciones se hicieron en posturas de cocoteros con el *Bacillus coli* (Theobald Smith XIV) en octubre 14 en el invernadero de Washington. Examinadas en noviembre 10, ellas mostraron las siguientes condiciones:

Seis de las inoculaciones mostraban sólo un ligero oscurecimiento de los tejidos alrededor del agujero y algunas áreas de agua infiltrada, pero no pudrición ni descoloración de las vainas.

Dos inoculaciones mostraron una buena pudrición parda en una corta distancia alrededor del agujero y manchas pardas en una distancia como de 3 centímetros por encima del agujero.

Una mostró una pudrición húmeda, blanda, típica, de 3 centímetros de longitud y una mancha oscura a 5 centímetros por encima del agujero.

Una mostró espléndida pudrición blanda, parda, por una distancia de 12 centímetros en las hojas centrales. Las hojas exteriores estaban bien infiltradas de agua y podridas por una distancia de 2 centímetros todo alrededor del agujero, aun en las vainas exteriores.

No se intentó hacer aislamiento de ninguna de estas series de inoculaciones.

PROPAGACION DE LA INFECCION

Para la propagación de la enfermedad ocasionada por un organismo parásito son esenciales algunos conductores de la infección. La pudrición del cogollo se ha demostrado en las páginas precedentes que es debida a un organismo bacteriano y en algunas de las páginas que siguen se demuestra que es debida a un organismo particular. Los medios de propagación de la infección de árbol a árbol, no han sido, sin embargo, determinados. Se ha alegado por algunos que el viento es el medio principal y por otros que los insectos desempeñan una parte importante.

Los argumentos en favor del viento están basados en gran parte en las observaciones de que la distribución de la infección sigue algunas veces la dirección del viento reinante.

Esta condición parece ser cierta en algunos casos, pero, desgraciadamente, para el argumento son igualmente comunes los casos en los que la propagación es contraria al viento. No solamente esto, sino que las nuevas infecciones son más esporádicas de lo que habría de esperarse. La enfermedad se presentó en la bahía de Baracoa, seria al principio en el lado Sur, y de allí se esparció al lado Este, saltando por encima de un grupo de varios centenares de árboles. Esta propagación fué hacia un lado del curso acostumbrado del viento. En el lado Oeste de la bahía de Baracoa hay una gran finca que cubre ambos lados de una pequeña colina, mirando de un lado hacia el mar y las brisas y del otro lado lejos del mar y en la dirección del viento. La enfermedad ha estado del lado contrario al viento por lo menos los tres últimos años, pero es sólo en la actualidad que empieza a ser seria en el lado de la dirección del viento.

Considerando los ejemplos como un todo, parece difícil encontrar un caso definido de la propagación de la infección en una dirección cualquiera. El ejemplo más favorable para esta teoría es el de la condición de los cocales en el valle de Macanijagua y hacia El Yunque, esto es, hacia el Sur casi en la dirección del viento reinante. La enfermedad se propagó del valle hacia la meseta interior y luego cruzó la meseta y desde entonces acá ha avanzado unas cuantas millas más hacia el Sur dentro de los valles. Aun este no es un ejemplo palpable, como un estudio más detenido lo revela. Como se ha dicho ya, un estudio cuidadoso se hizo de un cocal en esta región durante el año de 1908-09. Las figuras 3, 4, 5 y 6, página 71, muestran la condición del cocal en marzo 10, mayo 28, agosto 5 y octubre 21 de 1908. El lado inferior derecho de cada sección del diagrama representa el lado del cocal situado a barlovento. La sección *a* demuestra, sin embargo, que hay más árboles saludables en ese lado que en el lado de sotavento, representado en el diagrama por la esquina superior de la izquierda. La raya recta horizontal indica los árboles enfermos que han sido derribados o destruídos. En las secciones *c* y *d* se verá que el lado de sotavento está casi destituído de árboles en pie, ya enfermos o saludables. Se encontrará, además, que hay muchos árboles representados en la esquina inferior izquierda que se han enfermado y que están algo a sotavento del primer lote. Quizás la cosa más saliente que muestra el diagrama sea la naturaleza esporádica de la propagación de la infección. Parece difícil poder atribuir esto al viento.

Un argumento enteramente diferente y opuesto a la idea del viento como distribuidor del germen es la naturaleza de la

infección. Los tejidos enfermos consisten en una pudrición húmeda, blanda, en el corazón de la corona y rodeada por los tejidos duros de las bases de las hojas y vainas. Es difícil concebir al viento llegando a tal sitio y soplando alrededor de los pedacitos húmedos del tejido. Es cierto que muchas formas de bacterias son acarreadas por el aire, pero ellas son formas capaces de soportar considerable desecación y son comunmente, si no siempre, formas esporulantes. El organismo causante de la pudrición del cogollo no es, por lo que sabemos, un formador de esporos y no puede soportar suficiente desecación para permitir que sea soplado por el viento como si fuera polvo.

El contraste con la idea del viento como diseminador de los gérmenes, hay la creencia de muchos de que los insectos, o los pájaros, o alguna forma de animales son responsables de este mal. Si este fuera el caso, la propagación de la infección ocurriría justamente de la manera esporádica que demuestran las figuras 3 y 4, secciones *a d*. Como se ve en el campo, la evidencia tiende a señalar en esta dirección. Si los insectos que pueden conducir la enfermedad son formas voladoras, ello explicaría la propagación ocasional aparente de la enfermedad en la dirección del viento. La clase de insectos o ser animal responsable, no obstante, no ha sido determinada aún. Una gran variedad de formas, según se ha descrito en otras páginas, se ha encontrado en las coronas tanto de árboles enfermos como de árboles saludables. En los mismos tejidos infectados se encuentran comunmente en abundancia larvas de moscas y tijeretas. En algunas porciones muy profundas, aun donde era difícil imaginarse la posibilidad de acceso para las moscas u otros insectos, se encuentran numerosas larvas.

Parece lo más probable, en vista de esto, que los insectos sean los conductores. En vista del hecho de que ellos se encuentran tan comunmente en el tejido enfermo, parece muy posible que ellos puedan conducir algún organismo, bien sea adherido exteriormente a sus cuerpos o patas, o tomados interiormente por la vía intestinal y subsecuentemente excretados sobre los tejidos sanos. Con excepción de las larvas de moscas, las tijeretas son los insectos más comunes. Algunas de éstas fueron colocadas en los tejidos enfermos, cuidadosamente lavadas durante veinte segundos en bicloruro de mercurio (1:500), después enjuagadas en agua y colocadas en tubos conteniendo el medio de Dolt. Los insectos fueron bien triturados en los tubos de modo que cualesquiera bacterias del tubo digestivo habría de ponerse en contacto con el medio.



Figs. 3, 4, 5 y 6.—Diagrama mostrando el progreso de la pudrición del cogollo en un cocal de Baracoa, Cuba, desde Marzo 10 a Octubre 21 de 1908. Las cuatro secciones del diagrama indican la condición del cocal en las fechas especificadas.

Se hicieron transferencias en Washington de estos tubos (en número de ocho) a caldo de carne, y se intentó aislar el organismo del cocotero. Los platos formados con cuatro de los ocho tubos mostraron, entre otras muchas, unas cuantas colonias semejantes al organismo del cocotero. Las transferencias de cada uno de los cuatro platos a leche con tornasol dieron la reacción típica. Las transferencias de la leche con tornasol a caldo de nitrato, a tubo de fermentación con rojo neutro, a gelatina y a la solución de Dunham, igualmente dieron la reacción del organismo del cocotero. Así, pues, esta investigación de los insectos, si bien es demasiado incompleta para constituir una prueba, indica que el organismo que produce la enfermedad puede encontrarse en los intestinos de las tijeretas; y siendo ese el caso, estos insectos pueden ser responsables parcialmente por lo menos de la distribución de la enfermedad. (1)

Parece posible también que las auras tiñosas puedan ser responsables de conducir el germen de la enfermedad de un árbol a otro. Estas aves se encuentran en todas las localidades tropicales donde ocurre la pudrición del cogollo, y se las puede ver comunmente sobre los árboles enfermos. Que ellas se alimenten de los tejidos infectados no es seguro, pero parece probable que lo hagan. Tales tejidos tienen muy mal olor, a veces le recuerdan vivamente al que esto escribe un matadero, y es probable que ellas sean atraídas por él. (2) No parece improbable que tales aves puedan alimentarse del material o al menos recoger algunos de los organismos de sus patas, después de lo cual es cosa fácil esparcir la infección. En la esperanza de poder fijar la probabilidad de que el organismo del cocotero se encuentre en el tubo digestivo de estas auras, algunas de las deyecciones frescas fueron colocadas en tubos conteniendo el medio de Dolt. Varios platos se hicieron, dos veces para cada uno de los varios tubos de caldo. En cada caso una pequeña porción de las colonias resultantes parecían ser el organismo del

---

(1) En uno de los últimos árboles derribados en Yumurí, el doctor Smith encontró dos larvas en el cogollo podrido no lejos de los tejidos sanos. Estas larvas eran de un color gris y probablemente algunas semejantes a ellas habían sido pasadas por alto. Fueron puestas en un plato limpio de Petri y traídas a Washington. En el camino ellas se transformaron en crisálidas y más tarde una de ellas pasó al estado de insecto perfecto y fué identificada por Mr. Coquillett como *Hermetia illudens, L.*, una mosca común de basuseros de los Trópicos.

(2) El Dr. Smith asegura que dos veces, en Baracoa las auras se precipitaron sobre los corazones podridos de las palmas que el había separado a un lado para estudiarlas y se habrían llevado el material si él no hubiera acudido presuroso a protejerlo.

cocotero. De estas colonias se hicieron transferencias a leche con tornasol, las que en todos los casos enrojecieron el tornasol y coagularon la leche y subsecuentemente se descoloraron de una manera parcial como en el verdadero organismo del cocotero. Se hicieron transferencias de estos tubos de leche con tornasol a tubos de fermentación conteniendo peptona, dextrosa y rojo neutro y en todos los casos la reacción típica amarillo-verdoso tuvo lugar en el extremo cerrado de los tubos y se produjo gas, comunmente en la cantidad ordinaria, aunque en uno serie de tubos se elevó de un 70 a 90 por ciento. También se hicieron transferencias de la leche con tornasol a caldo de nitrato, y los ensayos hechos después de 48 horas de crecimiento a 32° C. demostraron una reducción del nitrato en todos los casos. Igualmente, las transferencias del caldo de nitrato a gelatina de carne + 15 se mantuvieron en el termostato a 37° C. durante 48 horas y después fueron colocadas en una caja de hielo para endurecerse, no habiendo licuefacción alguna de la gelatina. Los cultivos de estos organismos en la solución de Dunham, cuando se ensayaron para el indol, mostraron una buena reacción rosada.

Así, pues, en todos estos ensayos ciertas bacterias respondieron a las pruebas usuales del organismo del cocotero. La proporción de este organismo con la cantidad total encontrada en las deyecciones del aura era, no obstante, pequeña.

En las coronas de las palmas se han encontrado ratas frecuentemente, lo mismo que otros animales, pero no parece probable que éstos sirvan como conductores de la enfermedad. Se hizo una tentativa para aislar el organismo del cocotero de las excretas de las ratas, pero sin resultado.

Se verá en las siguientes páginas que el organismo causante de la pudrición del cogollo es el *Bacillus coli*, o por lo menos un organismo que no se puede distinguir de él. Este organismo es el que ha sido conocido durante largo tiempo como de una distribución casi universal y el que se encuentra comunmente en los intestinos del hombre y de algunos de los animales inferiores. La extensa distribución del *Bacillus coli* parece coincidir con la extensa ocurrencia de la pudrición del cogollo, pues, como se ha descrito en páginas anteriores, una enfermedad idéntica a esta se encuentra en casi todas partes del mundo tropical. Si el *Bacillus coli* se encuentra en tantos países y es la causa de la pudrición del cogollo, ¿cómo es que hay algunas regiones libres o aparentemente libres de esta enfermedad? Esta es una cuestión que surge naturalmente, y la cual no se presta a una fácil solución. Expliquemos esto:

el *Bacillus coli* se ha demostrado que es la causa de la pudrición del cogollo en Cuba, pero esta enfermedad no parece ocurrir en Puerto Rico. El *Bacillus coli* indudablemente se encuentra en Puerto Rico, pero no ocasiona la enfermedad del cocotero. ¿Por qué es que el organismo que ocasiona la enfermedad en una localidad no lo ocasiona en otra cuando se encuentra allí también? Una explicación plausible está en la supuesta ausencia del conductor particular de la infección en estas regiones donde la enfermedad no existe. (1) Como no hay completa evidencia en pro o en contra de esto, la cuestión debe permanecer por el momento sin resolver. Una explicación pudiera, sin embargo, hallarse al considerar lo que pasa con el *Bacillus coli* considerado como un grupo de organismos, cuyos miembros, si bien son semejantes en los caracteres comunes, poseen propiedades patogénicas variables. (2) La otra única explicación posible es una diferencia en el terreno o el clima. La evidencia necesaria para apoyar tal teoría falta, sin embargo, por completo.

Si bien parece probable por los estudios del que escribe que los insectos sean los conductores de la infección, es con todo de la mayor importancia que esta materia sea aclarada definidamente.

OTRAS CAUSAS A QUE SE ATRIBUYE ESTA ENFERMEDAD

Con el conocimiento de la causa de la pudrición del cogollo y con una perfecta comprensión de los efectos del organismo bacteriano, origen de todo el daño, pueden compararse más inteligentemente las diversas enfermedades de la palma del co-

---

(1) Una tijereta semejante o idéntica a la especie cubana ha sido encontrada por el que escribe en Puerto Rico, pero el aura tiñosa falta en absoluto o al menos es muy rara en aquella isla.

(2) Después que esta afirmación se había escrito el Sr. Daniel D. Jackson ha publicado un trabajo muy instructivo (Journal of Infectious Diseases, March, 1911, págs. 241-249) en el cual él sostiene que el *Bacillus coli* es un grupo de especies afines, divididas por él como sigue: B. cummunior (Durham) B. communis (Escherich), B. aerogenes (Escherich), B. acidi-lactici (Hueppe). Las dos primeras especies están separadas de las dos segundas por su producción de gas con la dulcita y los primeros de cada uno de estos dos grupos pueden separarse de los segundos por su producción de gas con la sacarosa.

Cada una de estas especies puede separarse en cuatro variedades posibles de acuerdo con su producción de gas con el manito y la rafinosa. Tres variedades de la primera y tres de la cuarta especies son conocidas en la actualidad, dos variedades de la tercera y todas las cuatro variedades posibles del segundo grupo han sido encontradas.

co que han sido anotadas por los distintos investigadores. La enfermedad del árbol que está caracterizada por una pudrición del corazón de la corona ha sido atribuida a numerosas causas. Las más importantes de éstas y que han sido seriamente indicadas por cosecheros prácticos de cocoteros y por investigadores científicos son dignas de alguna consideración. Desde antiguo la corriente general de opinión ha sido admitir la posibilidad de que las bacterias produzcan la pudrición, pero alegando que alguna otra causa era responsable de la presencia de las bacterias. Tales razones, como son el terreno con demasiada cal, con demasiada arcilla, con muy poca sal; terreno demasiado seco, demasiado húmedo; los insectos, y los hongos; todas estas y otras razones de menor importancia se han dado para explicar la presencia de esta enfermedad.

Las páginas precedentes han demostrado claramente que la pudrición del cogollo puede, en efecto, ser inducida por medio de la herida de una inoculación en un cocotero aparentemente saludable; en otras palabras, que el organismo bacteriano ya descrito es un parásito activo. Es sólo razonable admitir que alguna condición desfavorable al desarrollo apropiado del árbol hará mucho para facilitar el trabajo del parásito bacteriano. Por esta razón muchas de las teorías acerca de la causa de la enfermedad pueden contener un grano de verdad en cuanto a que las causas atribuídas pueden ser auxiliares, aunque no factores primarios, para producir el estado de enfermedad. Siendo este el caso, es conveniente discutir brevemente estos factores y la cantidad relativa probable de su influencia.

En los terrenos que contienen demasiada cal, la falta de buen drenaje es probabelmente la causa inmediata del mal. Los árboles que crecen en tales terrenos son más bien delgados y tienen hojas amarillosas o bien dejan de producir frutos o producen un fruto imperfecto. En adición al drenaje deficiente un exceso de cal en una forma insoluble puede tener algún efecto directo sobre las raíces, lo que producirá en la corona una apariencia semejante a la producida por una sequía fuerte.

Los terrenos que contienen demasiada arcilla son pesados, fríos y húmedos. En tales condiciones resulta el estancamiento, las raíces no son capaces de absorber el agua con suficiente facilidad, y resultan los daños.

La cuestión de la entidad de sal ($NaCl$) conveniente en el terreno ha sido muy debatida. Se alega por algunos investigadores que es necesaria una muy pequeña porción, no más de la que puede encontrarse en un terreno corriente, bien sea cerca del mar o lejos de él. Otros sostienen que colocando cerca

de las raíces del árbol una pequeña cantidad de sal y mezclándola con el terreno se beneficia el árbol grandemente. No es fácil de determinar si una reducida cantidad de sal afectaría al árbol de tal modo que lo hiciera fácil de sucumbir a la pudrición del cogollo. No se ha hecho trabajo alguno todavía para fijar esto.

En el caso de los terrenos que se encuentran constante o temporalmente demasiado secos, hay ciertamente una debilitación de la vitalidad del árbol. Es difícil distinguir esta condición de la que resulta cuando hay un exceso de agua. Parece probable que esta última condición sea la más apropiada para el desarrollo bacteriano. La comparación entre la propagación de la enfermedad en tiempo de lluvia con la del tiempo seco inclina al que esto escribe a decir que el tiempo lluvioso es más favorable, aunque la diferencia no es muy notable. El efecto puede depender no tanto de la gran cantidad de la humedad como del trastorno del equilibrio de los constituyentes químicos de los tejidos por condiciones tan desventajosas como la sequía del exceso de humedad.

En lo que se refiere a los insectos considerados como causantes del mal de los cocoteros, el doctor Carlos de la Torre ha sostenido que las guaguas cubriendo los estomas de las hojas tienden a asfixiar las plantas, esto es, impiden la transpiración, y de ese modo hacen al árbol susceptible a la enfermedad. Puede apenas negarse que un obstáculo a la cantidad apropiada de transpiración afectaría seriamente la salud de los árboles y quizás de ese modo se facilitaría una oportunidad para el trabajo de las bacterias. Del examen de numerosos árboles afectados con la pudrición del cogollo, en que las guaguas estaban ausentes o presentes en tan pequeño número que no tenían serio efecto sobre la transpiración, resulta muy claro que estos insectos no pueden ser considerados como una causa primaria de la pudrición del cogollo. Se han publicado informes (1) sobre los serios daños y aun la muerte de cocoteros en Tahití y otras islas del mar del Sur ocasionadas por estas guaguas. Mucho es de sentirse que el investigador no haya dado una descripción suficiente de los tejidos del árbol enfermo para poder hacer una comparación con los árboles afectados por la pudrición del cogollo.

---

(1) Doane, R. W. "Notas sobre el *Aspidiotus destructor Sig.* y su Parásito Chalcid en Tahití". Journal of Economic Entomology, vol. 1, 1908, págs. 341-342. También "Notas sobre los Insectos que Afectan a los Cocoteros en las Islas de la Sociedad". Journal of Economic Entomology, vol. 2, 1909 págs. 220-223.

La afirmación de que los insectos tales como el gorgojo de las palmas, el cucarachón y otros son la causa de la pudrición del cogollo, es frecuentemente sostenida por los plantadores de cocos. El efecto de tales insectos es puramente local, y aun cuando ellos se hallan en un gran número no pueden tener influencia directa para producir un estado de pudrición del cogollo. Ellos pueden, sin embargo, desempeñar quizás una parte importante al conducir las bacterias de los tejidos enfermos a tejidos sanos, ganando la entrada el organismo a través de la herida causada por la perforación o por la alimentación del insecto.

No muchos investigadores científicos han atribuido definidamente la pudrición del tejido del corazón del cocotero a una causa particular. En su mayor parte ellos han afirmado lo que han visto en los tejidos y han sugerido cuál pudiera ser la causa. En varios casos, sin embargo, el estado de enfermedad del cocotero ha sido claramente atribuido a los hongos. Las más notables son dos publicaciones, la del doctor Fredholm y la de Mr. Stockdale, una de las cuales ha sido publicada extensamente, con relación a las enfermedades de Trinidad. El trabajo de ambos investigadores ha sido ya discutido en detalle en otra publicación, (1) pero parece conveniente repetirlo en relación con esto.

Las investigaciones de Mr. Stockdale le demostraron dos tipos distintos de enfermedades del cocotero en Trinidad. En uno que él llamaba "enfermedad de la raíz", el tronco mostraba una descoloración roja hacia el exterior en una parte considerable de su longitud, y las raíces podridas y los peciolos estaban infectados por un hongo. Finalmente, cuando la vitalidad del árbol se había reducido, la yema terminal se llenaba de una pudrición blanda, y la masa pútrida se derramaba entonces y el árbol se moría. Mr. Stockdale encontró, también, lo que él suponía era la pudrición del cogollo. En esta enfermedad las raíces parecían estar sanas, el tallo no mostraba señales de descoloración, pero el cogollo estaba envuelto en una especie de pudrición bacteriana hedionda, y, finalmente, se cayó. En el margen que avanzaba de la pudrición comunmente sólo había bacterias, pero en unos cuantos casos había algunos micelios fungosos. Este investigador sacó la conclusión de que la enfermedad de la raíz era debida a hongos y la pudrición

(1) Johonston, J. R. "Las Graves Enfermedades del Cocotero en Trinidad. Boletín 64. Departamento de Agricultura de Trinidad. 1910, págs. 25-29.

del cogollo a bacterias, alegando en el caso de la enfermedad de la raíz que la pudrición de la corona era secundaria a la enfermedad de la raíz, pero admitía la posibilidad en el caso de la pudrición del cogollo de que las bacterias fuesen la causa primaria del mal. Ningún experimento se hizo para probar la naturaleza fungosa o bacteriana de ninguna de las enfermedades. En vista de las investigaciones del que escribe, debe admitirse que ha habido en Trinidad algunas enfermedades que responden a la descripción de Stockdale de la enfermedad de la raíz. Hubo unos cuantos casos en Guapo que parecían corresponder a esta enfermedad. Por otra parte, el daño en Leventille y Point d'Or, hasta donde le fué posible al que escribe determinarlo, fué debido enteramente a la pudrición del cogollo. Se admite que la infección fungosa pudiera tener lugar fácilmente en la raíz cuando la corona está afectada, pero debe negarse que los casos de pudrición de la corona en estos dos distritos fueran casos en los que la pudrición era secundaria y primaria la enfermedad de la raíz. La investigación efectiva de los tejidos de varios árboles típicamente enfermos, reveló una pudrición bacteriana en la corona y ninguna señal de la enfermedad de la raíz. Lo que era cierto para estos árboles examinados bien puede admitirse que sea cierto de todos los demás árboles que muestran síntomas exactamente similares.

Mr. Stockdale afirma (1) que en un árbol afectado por la enfermedad de la raíz "es sólo cuestión de tiempo el que la yema terminal se caiga y se convierta en una masa pútrida y que la palma finalmente muera". No obstante, él califica esta afirmación en una nota al pie de la página, como sigue:

"Cuando un cocotero está afectado por cualquier enfermedad o peste, la yema terminal, en las fases avanzadas, aparece envuelta en una pudrición. Esto no debe confundirse con la pudrición del cogollo."

Estas notas parecen indicar que su autor no veía muy claro en ese asunto. En primer lugar, la afirmación de que "cuando un cocotero está afectado por cualquier enfermedad o peste, la yema terminal, en la fase avanzada, se envuelve en una pudrición", es demasiado general y no está confirmada por ninguna nota explicatoria ni por experimentos. Además, la afirmación es descarriada, pues hace pensar a uno que la pudrición final es debida a la enfermedad o peste, siendo así que

(1) Stockdale, F. A. "La Enfermedad del Cocotero". Trinidad Royal Gazette, Feb. 14, 1907, pág. 350.

ella sólo puede significar que cuando el árbol está tan afectado o enfermo que se muere, entonces la corona se pudre, exactamente lo mismo que sucede en cualesquiera tejido vegetal muerto cuando hay suficiente humedad, y esto es una perogrullada. Más aún, esta nota, tomada en conexión con la precedente afirmación al describir la enfermedad de la raíz, al efecto de que "es sólo cuestión de tiempo el que la yema terminal caiga y se convierta en una masa pútrida", es aún más descarriada.

Que los cocoteros enfermos se pudrirán cuando se mueran cualquiera lo admitirá, pero que la yema terminal se cae y se convierte en una masa pútrida como resultado de cualquier enfermedad es incierto.

La yema terminal se convertirá en una masa pútrida blanda sólo en el caso de la pudrición del cogollo. El autor de esta discusión ha estudiado detenidamente, ascendiendo personalmente a los árboles y separando las hojas centrales, la condición de los tejidos del cogollo en muchos árboles durante un período de dos años. Algunos árboles estaban enfermos naturalmente con la pudrición del cogollo, algunos por insectos y algunos fueron inoculados artificialmente practicando agujeros de 45 centímetros de longitud dentro de los tejidos del corazón e inyectando luego los organismos. Le es posible al que escribe afirmar definidamente que las enfermedades diversas o las lesiones no ocasionarán en el árbol un estado de pudrición blanda del cogollo. Es además posible afirmar que, hasta donde han podido llegar los experimentos del que escribe, sólo una clase de bacteria específica producirá esta pudrición blanda. Que Mr. Stockdale encontró la condición que él describe en los árboles que examinó no se pone en duda. La corrección de sus conclusiones en lo que se refiere a la causa de esa condición, es, sin embargo, muy dudosa. Las pudriciones blandas pueden ocurrir en las coronas de árboles afectados por varias enfermedades, pero es probable, como se deduce de los experimentos del que escribe, que la causa aparente del estado de la enfermedad del árbol haya sido sólo un acompañante de la causa real. Es la creencia del que escribe que en los casos de pudrición de la raíz que tenían las coronas podridas el mal de la corona era distinto al de las raíces, y no debe ser considerado como una parte de él, esto es, que la enfermedad de la raíz (cualquiera que sea su causa) y la pudrición del cogollo eran dos enfermedades independientes del mismo árbol.

El doctor Fredholm ha hecho también investigaciones sobre las enfermedades del cocotero en Trinidad. El describió

una grave enfermedad en la que el tronco estaba en condiciones normales y las raíces también comunmente, mientras que la yema terminal se desintegraba en una masa semifluida blanquecina de olor acre, que cuando se examinó bajo el microscopio se vió que estaba plagada de bacteria. Los tejidos adyacentes en la parte exterior de las bases de los peciolos estaban atravesados por micelios fungosos, los que el doctor Fredholm creía eran los precursores de la producción bacteriana.

El afirma que considera la enfermedad de la raíz de Stockdale y la enfermedad antes mencionada como distintas, principalmente por la razón de que él nunca ha encontrado la descomposición de las raíces y la descolaración del tallo en ios árboles afectados que examinó. Para comprobar la hipótesis de la naturaleza fungosa de la enfermedad, el doctor Fredholm hizo inoculaciones con hongos, las que resultaron en pequeñas manchas de enfermedad sobre las hojas. Estas inoculaciones, sin embargo, no fueron en modo alguno suficientes para probar la naturaleza fungosa de la enfermedad. A fin de afectar el árbol de tal modo que se produzca una pudrición blanda bacteriana en el cogollo, sería necesario realmente destruir la mayor parte de las hojas. El doctor Fredholm admite que la pudrición blanda es ocasionada por bacterias, y su afirmación es que el hongo produce en el árbol condiciones favorables para la infección bacteriana. El ha admitido, sin embargo, en otros párrafos, que evidentemente la infección bacteriana puede tener lugar independientemente del hongo, pues él ha encontrado lo que parecía ser esa condición. Puesto que él admite la posibilidad de la infección bacteriana sin la intervención de los hongos, es difícil comprender por qué él considera los hongos cuando ellos se presentan alguna vez como los precursores de las bacterias. Tal parece como si el doctor Fredholm hubiese atribuido al acompañante de la enfermedad (hongos en este caso) la causa de la enfermedad, asignándole a la verdadera causa del mal, las bacterias, una posición secundaria. El hecho de que las bacterias ya solas, ya en unión con los hongos puedan ocasionar el mal, mientras que los hongos sólo en conexión con las bacterias pueden producir un efecto similar, parece demostrar al que escribe la importancia primaria de las bacterias. Que otros organismos puedan subsecuentemente infectar los árboles enfermos por las bacterias es de poca importancia comparativamente, mientras que es de la mayor importancia el determinar la sola causa primaria del estado de pudrición blanda de la corona.

Los factores que hacen a los árboles especialmente susceptibles a esta pudrición bacteriana no pueden ser descritos ahora. Sólo se ha determinado lo suficiente para indicar que la enfermedad bacteriana es inducida por determinadas condiciones; si ellas son los daños ocasionados por los insectos o la falta de salud del árbol, es cosa que no ha sido determinada todavía.

Por la naturaleza misma de la enfermedad, en que ella es una pudrición blanda, pueden también adelantarse fuertes argumentos contra la probabilidad de que sea debida a las condiciones inapropiadas del suelo, al clima, los insectos o los hongos. En ningún caso, que sepamos, se ha demostrado que una pudrición blanda de los tejidos sea debido a ninguna otra condición más que a unos pocos hongos y a las bacterias. En el caso de los hongos nos parece que las únicas afirmaciones de que ellos son los causantes de la pudrición en cuestión se ha probado suficientemente su inexactitud.

Otros han sostenido que ciertas bacterias son las causantes. Sólo dos de estos investigadores han indicado en absoluto el organismo que se consideraba como productor de la pudrición. El doctor Dávalos aisló en 1886 lo que él pretendía que era el *Bacillus amylobacter*, que él creía era la causa de la pudrición blanda. El, sin embargo, no ha publicado serie alguna de experimentos para probar esta creencia. El doctor Plaxton mostró al Instituto de Jamaica en 1891, bajo el microscopio, preparaciones de un micrococcus. El creía que este micrococcus era la causa de la pudrición de la corona, sin publicar, no obstante, ningún experimento para demostrar la verdad de su idea .Nos parece que los síntomas de la pudrición del cogollo son suficientemente característicos para distinguirlos en seguida de cualquiera otra enfermedad conocida de la palma del coco. Si tales indicaciones, como la caída de los frutos tiernos, el ennegrecimiento de las espigas florales, la marchitez de las hojas centrales plegadas, y un estado de pudrición blanda del corazón, son mencionadas por un plantador de cocoteros o por un investigador, y se pregunta la causa de tales síntomas, parece razonable afirmar que ellos representan un caso de pudrición del cogollo y que son ocasionados por la acción bacteriana. Tal ha sido la base al discutir en otras páginas de este trabajo muchos informes americanos sobre enfermedades del cocotero que no han sido investigadas personalmente por el que esto escribe.

ESTUDIO DE LA ENFERMEDAD CON EL MICROSCOPIO

El efecto de las bacterias sobre los tejidos puede verse fácilmente estudiando el material infectado al microscopio. Los cortes microtómicos teñidos con carbol-fucsina son los que mejor se adaptan para este objeto.

Por el corte es evidente que las bacterias pueden hallar la entrada a través de los estomas (lámina XI, figura 1), y por los experimentos de inoculación descritos en otras páginas se sabe que ellas también efectúan su entrada por las heridas. Los gérmenes se multiplican en el punto de entrada y ocasionan un agrietamiento de las células que inmediatamente lo rodean. Ellas pasan rápidamente a través de los intersticios y entre las paredes de las células normales (lámina XI, figura 2), muy hacia dentro de los tejidos debilitados.

Las células de los tejidos fundamentales tienen agujeros perforados en sus paredes o es posible que ellos sean en realidad poros. Las células del esclerenquima tienen paredes muy engrosadas y en consecuencia tienen agujeros mucho más profundos, que en algunos lugares parecen ser verdaderos canales. Estos canales pasan hasta la laminilla central, pero no es cierto que ellos pasen a través de ella. En algunos de los vasos los agujeros son tan numerosos que dan la forma de papilas a las paredes engrosadas. La comparación entre los agujeros de los vasos con los de los tejidos fundamentales no debe tomarse como indicación de que ellos son análogos, sino simplemente para demostrar que ellos son depresiones de una clase cualquiera de las paredes de esas dos clases de células. En las células pequeñas, de paredes delgadas del parenquino leñoso, parece no haber tales depresiones.

La acción bacteriana bajo estas diferentes condiciones es, según la estructura del tejido; el tejido de paredes delgadas del parenquina leñoso es completamente desintegrado y los vasos que él rodea son puestos en libertad (lámina XII, figuras 1 y 2). Aparentemente, en este caso las bacterias tienen una acción disolvente sobre las paredes delgadas, que son poco o nada leñosas. En el tejido fundamental, cuando joven, la desintegración también resulta por la acción bacteriana. En tales casos multitudes de bacterias, adheridas en grupos que tienen la forma de las células, pueden verse comunmente sin paredes distintas intermedias. En las partes más viejas del tejido fundamental, cuando las paredes se han vuelto algo leñosas, no tiene lugar desintegración alguna; no obstante, las bacterias encuentran la entrada y ocasionan una desintegración del con-



Fig. 1.—Dibujo de una sección microtómica de los tejidos enfermos por la pudrición del cogollo, mostrando las bacterias en las cavidades estomacales.

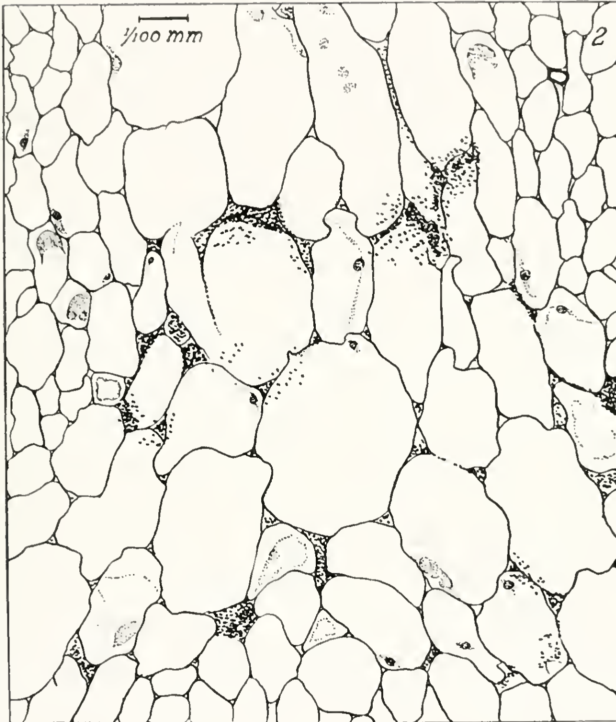


Fig. 2.—Dibujo de una sección microtómica de los tejidos enfermos por la pudrición del cogollo mostrando las bacterias entre las paredes de las células normales.

tenido de las células. No es cosa cierta si la entrada se hace solamente a través de los agujeros (o poros) o se efectúa por alguna acción disolvente de las bacterias sobre las paredes. Con la desintegración del contenido de las células de este tejido fundamental las paredes se relajan, y resulta una masa blanda, acuosa. A medida que la infección se aleja del punto de crecimiento donde los tejidos son más duros, la acción reblandecedora se disminuye. En el tronco por debajo del corazón hay una verdadera pudrición, esto es, un reblandecimiento hasta la consistencia de un líquido espeso, tiene lugar una distancia de metro y medio, poco más o menos por debajo del punto de crecimiento (en un caso uno y medio metros). Esta pudrición no afecta a la porción exterior del árbol (corteza), sino que la deja firmemente atada por sus muchos haces leñosos como una concha que rodea y contiene a la masa blanda. Hacia la parte más baja de la pudrición los haces del centro del tronco, lo mismo que los de la periferia, permanecen sin afectar, y en el punto más bajo hay un área descolorida que no contiene pudrición blanda alguna. Es frecuentemente posible obtener un haz de las fibras de un pie o más de longitud que han sido separadas del parenquima restante por la pudrición. Procediendo de los tejidos blandos hacia arriba se notan cambios semejantes. A medida que las hojas se maduran las pennas se hacen muy membranosas y pierden su condición carnosa. La epidermis se vuelve más gruesa y endurecida , al extremo de que no es afectada por la pudrición bacteriana. Los tejidos centrales pueden ser desintegrados, pero la epidermis se conserva como una membrana papirácea, transparente, que cubre los haces vasculares o venas. A menudo aparecen manchas en la parte más alta, tanto de las hojas nuevas como de las hojas hechas, al principio en forma de pequeños puntos amarillos o carmelitas, los que pueden gradualmente extenderse hasta formar largas estrías pardas, de agua infiltrada, o pueden reducirse a pequeñas áreas secas. En la estría de agua infiltrada, que finalmente pasa a través de las hojas hasta el corazón, hay miriadas de bacterias que ocasionan el estado viscoso. También se encuentran hongos con frecuencia. En las pequeñas áreas secas se encuentran bacterias y hongos filamentosos. No ha sido siempre posible probar que los filamentos fungosos estaban presentes, pero se ha demostrado siempre que las bacterias estaban presentes. Esto es una evidencia concluyente en uno u otro sentido en cuanto a la causa de las manchas. En el caso de que las manchas permanezcan reducidas, es evidente que las bacterias no han encontrado condiciones favorables para prosperar;

pero cuando las manchas se han alargado y vuelto mucilaginosas, entonces las bacterias están florecientes. Las áreas enfermas pueden presentarse no sólo en las partes más altas de las hojas hechas, sino también cerca de la base de los peciolos y en la parte adyacente del tronco. Estas manchas comunmente se desarrollan en forma de áreas pardas con una apariencia de agua infiltrada. Ellas varían en tamaño desde muy pequeñas hasta un decímetro o más de longitud en la parte central del raquis, o pueden extenderse indefinidamente dentro del colador cuando hay una condición húmeda en él. Estas manchas, por regla general, están ligeramente por debajo del nivel general del tejido. Si se comprime un pedazo de los tejidos de la hoja enferma, cuya superficie haya sido lavada, fluye un jugo turbio consistente en el jugo ordinario de los tejidos enturbiados por los tejidos celulares triturados y por miriadas de bacterias. Es difícil hacer a mano cortes de este tejido, pero no imposible. Estas secciones o cortes muestran una coloración general parda de los tejidos y ligera relajación de las paredes celulares, a veces. El contenido es de aspecto granular. Lo que aparecen ser bacterias se encuentran en estas células esparcidas desigualmente por todas las partes enfermas; ellas pululan en algunas de las células, pero están aparentemente ausentes de otras. No se han encontrado filamentos fungosos en estas áreas de agua infiltrada, aunque frecuentemente tienen lugar infecciones fungosas cerca de la base de los peciolos. Tales lugares presentan superficies endurecidas, grises, secas, con pústulas pequeñitas aquí y allá. A menudo sucede que las manchas se encuentran en la parte superior de las hojas centrales, cuando el corazón está perfectamente sano y no hay pudrición visible del cogollo. Estas manchas han sido descritas en páginas anteriores, en las que hemos dicho que son pardas, que se vuelven secas y que contienen bacterias u hongos o ambas cosas. La mancha enferma raras veces se extiende a más de 5 a 8 centímetros, a menos que las hojas sean muy jóvenes o hayan sido lastimadas. Si las hojas son tiernas o carnosas la pudrición se extenderá hacia abajo por la acción bacteriana, ocasionando una pudrición típica del cogollo en el corazón. Hasta que la hoja donde la infección ocurrió primeramente se vuelva vieja y membranosa la infección fungosa se esparcirá hacia arriba o hacia abajo, pero no se propagará a ninguna hoja saludable no lastimada. Los hongos que se encuentran en estos tejidos son varios, pero los más comunes son el *Pestalozzia palmarum Cke*, y el que se ha llamado *Botryodiplodium sp*. Ellos aparecen en su madurez como una masa fuliginosa irregular en la superfi-

Fig. 2.—Ampliación de una porción del raquio de un foliolo.

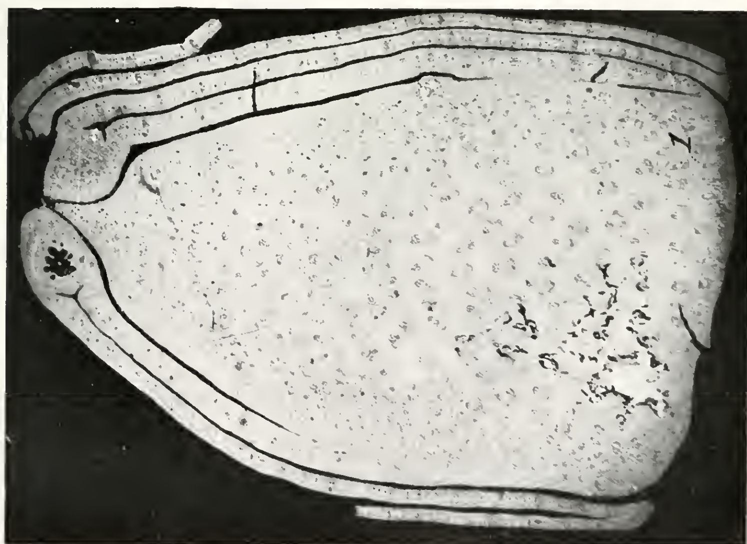


Fig. 1.—Sección transversal microtómica de una pequeña yema foliar del cocotero, mostrando la desorganización de los tejidos debida a la acción de las bacterias. Conglomerados bacterianos en el fondo y en el vértice.

cie de las hojas, o brotan de pústulas alargadas, delgadas, o pueden aparecer como puntitos negros en los centros de las manchas secas. El Pestalozzia es común en las palmas enfermas y se le distingue fácilmente. El Botryodiplodium es menos distintivo porque la forma de sus esperos parece ser variable, esto es, que hay a menudo un espero ovalado unicelular de color negro aceitunado, o un esporo más o menos cilíndrico bicelular, color de aceituna, con los extremos redondeados. Tanto uno como el otro esporo pueden ser incoloros o pueden variar desde el color aceitunado hasta el negro de aceituna. Es posible que dos hongos diferentes se confundan aquí. No obstante esto, es cierto que las formas mencionadas se encuentran casi invariablemente en las hojas centrales enfermas del cocotero.

En adición a las anteriores consideraciones, se han encontrado raras veces manchitas oscuras en la superficie de los tejidos blandos cerca del corazón. Ellas tienen el aspecto de ligeras grietas de las cuales fluye una goma roja, transparente. Las secciones microscópicas de estas manchas no revelaron parásito alguno, ni fungoso ni bacteriano. Las esquinas celulares del área oscura se tiñen fuertemente, pero hay otro cambio aparente. La causa de esto no se ha descubierto.

EXPERIMENTOS CON REMEDIOS Y PREVENTIVOS

En la primera parte de este trabajo el que esto escribe ha tenido ante sí como la fotografía de la pudrición del cogollo, el concepto más general entre los cultivadores e investigadores, el de un estado de pudrición blanda del cogollo. Casi con una simple ojeada pudiera afirmarse definidamente que un árbol en tal estado de enfermedad no tenía esperanza de ser curado por métodos directos ni por métodos indirectos. Con que solamente estuviese podrido el punto de crecimiento del árbol ya no habría poder dentro del árbol para producir otro punto de crecimiento.

A fin de fijar si la enfermedad no atacaba a otros tejidos antes de penetrar en el corazón o en el punto de crecimiento, el que esto escribe repetidas veces ascendió hasta la cima de muchos árboles e hizo allí cuidadosamente observaciones sobre el estado de las hojas centrales durante el curso de un año, como se ha anotado ya en otras páginas.

Un mes poco más o menos después del primer examen se observó en algunos casos que árboles que habían estado libres de la pudrición en el centro se volvían gravemente enfermos.

Ocurría comunmente en tales árboles que una o más espigas florales acabadas de abrir revelaban los extremos marchitos y el color pardo oscuro. Se encontraron también árboles con estas espigas florales descoloridas y con las hojas centrales saludables. Esta condición sugirió la idea de quitar la espiga enferma y vigilar el desarrollo posterior. Esto se hizo de la manera que se demuestra en la siguiente anotación:

ARBOL NUMERO 96

Marzo 7 de 1908: El árbol tenía cinco espigas de frutos y una buena espata visible desde el suelo.

Mayo 28: Nueve espigas bastante buenas y dos buenas espatas se encontraron.

Junio 8: La misma condición.

Junio 25: Había nueve espigas, conteniendo como 100 frutos, y cuatro buenas espatas. Una espiga con frutos acabados de formarse mostraba en su base los tejidos pardo oscuros de agua infiltrada única señal de enfermedad en el árbol. Las hojas centrales estaban sanas. La espiga enferma y los tejidos adyacentes fueron amputados. Debido a lo compacta de las bases de las hojas y sus coladores en la base de la corona, era imposible decir que la infección no hubiera podido ser llevada a otras partes. No había a mano ningún medio satisfactorio para desinfectar toda la corona.

Julio 21: Uno de los espatas verdes se había oscurecido y muerto. Seis de las espigas de frutos estaban vacías.

Julio 24. — De los 100 frutos que había en junio 25 quedaban como 40. Fueron separados por medio de la poda la espata muerta y todas las espigas que no tenían fruto, junto con las hojas que las subtendían. Por todo fueron cortadas 19 hojas y 10 espigas. Quedaban 7 hojas buenas y 2 espatas verdes.

Agosto 5: No hubo cambio.

Octubre 21: Las dos espatas, lo mismo que los hojas centrales, estaban oscuras y muertas. Había una pudrición blanda en los tejidos del corazón.

Condiciones semejantes fueron anotadas y mantenidas en observación en todo el curso de su desarrollo en otros numerosos casos. Cada vez se procuró tener la seguridad, por medio de un examen cuidadoso, de que no había enfermedad en las hojas centrales, y luego todas las hojas inferiores y espigas infectadas fueron arrancadas una a una, y se dejó a los árboles reposo. En el curso de unas cuantas semanas las espigas florales más



Un cocotero tierno de mucho vigor. Caso desesperado de pudrición del cogollo. Las hojas están un poco amarillentas, pero la hoja central está podrida.

exteriores y las espatas que habían sido dejadas en una condición aparentemente saludable y verdes, ahora se habían vuelto descoloridas y marchitas. Estas fueron quitadas y sólo se dejaron las verdes. Esto se repitió hasta que finalmente apareció en cada caso una pudrición típica en las hojas centrales que rápidamente penetraba hasta el corazón, matando así el árbol. En total 21 árboles fueron podados en una serie de meses, o como se describe más arriba, y en todos los casos la enfermedad finalmente se alojaba en las hojas centrales. Estos experimentos parecen suministrar buena evidencia en cuanto al origen y curso de la infección. Aunque no se han hecho inoculaciones para probarlo, sin embargo, no puede interpretarse la condición de otro modo sino que las manchas de agua infiltradas de la base de las hojas y la pudrición húmeda, negra, del colador son los precursores de la pudrición del cogollo central (lámina X, figuras 1 y 2). Los estudios microscópicos de las manchas de agua infiltrada, mostrando numerosas bacterias, confirman esta idea.

Con esta evidencia, pues, en cuanto al curso de la enfermedad, la cuestión de los remedios o preventivos puede estudiarse con una comprensión más completa de las condiciones.

REMEDIOS

Cuando se encontró que la enfermedad a menudo se presentaba primeramente en la base de las hojas interiores y que gradualmente pasaba a las hojas centrales, se tuvo la esperanza de que pudiera hacerse alguna aplicación a la corona que destruyera las infecciones incipientes.

Si las manchas de la base de la hoja y la pudrición externa del colador pudieran quitarse antes de que la pudrición hubiese penetrado hasta los tejidos más profundos, podría haber alguna esperanza de éxito. Los métodos para llevar esto a cabo han sido variados. Para quitar los tejidos enfermos de la base de las hojas, el que esto escribe recurrió a la poda. Como se mencionó en párrafos anteriores, 21 árboles fueron tratados de este modo. Parecía imposible, sin embargo, eliminar toda la infección. Los gérmenes podrían pasar a través del colador y pudieran haber estado presentes en los tejidos sin mostrar ninguna señal de pudrición. Por esa razón era difícil decir cuánto debía podarse. El cortar solamente el área enferma no parecía eficaz. Hasta 15 o 20 hojas pudieran quitarse, dejando 5 o 6, sin dañar seriamente al árbol. Llevar esto más allá habría sido debilitar la corona de tal modo que al primer viento la derri-

baría completamente. En este trabajo, tal como ha sido llevado a cabo por el que escribe, los árboles permanecían sin enfermarse en el corazón de uno a tres meses, pero finalmente todos sucumbían.

En contraste con el plan de quitar las partes infectadas, se llevaron a cabo otros experimentos para contrarrestar el progreso de la enfermedad. Se esperaba que aplicando ciertos productos químicos los tejidos afectados serían envenenados o quizás cauterizados. Los plantadores en varias regiones han aplicado sal, sulfato de hierro, mezcla bordelesa, etc., a la corona, probablemente con esta idea en la mente. El que escribe ensayó la sal, el sulfato de cobre y el verde París, pero aquí, como al aplicar el riego por aspersión para destruir los insectos, se encontró que era imposible llegar a toda la porción infectada. El experimento con estos productos químicos progresó como sigue:

ARBOL NUMERO 240

Febrero 26: Tenía 9 espigas de frutos y 2 buenas espatas. Aspecto saludable.

Marzo 11: Lo mismo.

Mayo 28: Lo mismo.

Junio 22: Había una docena de frutos podridos caídos.

Julio 6: Desde el terreno una espiga floral parecía acabada de abrir y muy descolorida; también había una espata muerta sin abrir. Había 5 espigas con varios frutos, de 20 centímetros, 7 u 8 espigas más altas sin frutos, una espiga abierta descolorida, una espata muerta y 5 o 6 espatas sanas. Ls hojas centrales en el ápice estaban ligeramente descoloridas y con una ligera pudrición blanda. Estas puntas fueron cortadas y 3 de las espatas verdes y las hojas centrales también, con el objeto de ensanchar el centro. Como 30 frutos tiernos había en el terreno. El árbol estaba gravemente enfermo, aunque la pudrición no había llegado aún al corazón. Se colocó un kilogramo de sal alrededor de la base de las hojas enfermas y de las espigas superiores.

Julio 21: Unos cuantos frutos más habían caído; ningún otro cambio.

Agosto 6: El árbol fué derribado para examinarlo. La sal no tenía efecto visible sobre las tejidos, y ciertamente no había tenido ninguno para detener el progreso de la enfermedad. La pudrición no había llegado a los tejidos del corazón y todas las hojas jóvenes estaban poniéndose verdes.

ARBOL NUMERO 390

Marzo 11: Ocho espigas de frutos y una buena espata.

Mayo 28: Lo mismo.

Junio 16: Lo mismo.

Julio 6: Mostraba una espiga floral acabada de abrir, las puntas color de chocolate oscuro, y colgando; mostraba otra abriéndose y la punta color de chocolate oscuro; 2 espatas. Había 3 espigas de frutos grandes y 5 o 6 espigas encima dejando caer sus frutos más pequeños. Las hojas centrales parecían saludables. Se colocó un kilogramo de sal alrededor de la base de las hojas superiores.

Julio 21: Habían caído todos los frutos grandes: ningún otro cambio.

Agosto 6: Todas las espigas estaban vacías y las hojas estaban muy amarillas.

Octubre 21: 3 espigas florales abiertas muertas; las hojas centrales volviéndose amarillas; enfermo sin esperanza alguna.

Así, pues, en este caso también la sal no tuvo absolutamente efecto alguno para retardar el progreso de la enfermedad.

Un experimento semejante fué llevado a cabo con el uso de cristales de sulfato de cobre, siendo la idea envenenar las áreas enfermas. No se creyó que el sulfato de cobre afectaría seriamente los tejidos leñosos con los que se puso en contacto. Dos árboles mostraban las condiciones siguientes:

ARBOL NUMERO 286

Marzo 11: 9 espigas de frutos y una buena espiga floral abierta.

Mayo 28: Lo mismo.

Junio 6: Prácticamente lo mismo.

Junio 29: Apareció enfermo.

Julio 6: Habían caído 15 frutos tiernos; 5 espigas con pocos frutos; y encima había 5 o 6 sin fruto; 3 buenas espatas y buenas hojas centrales. Se colocó un kilogramo de cristales de sulfato de cobre en las bases de las hojas. Las lluvias eran tan frecuentes que los cristales se disolvieron pronto.

Julio 21: Mostraba una espiga floral abierta descolorida.

Agosto 6: Sólo quedan dos frutos y muchas espigas vacías en el árbol; una espiga floral muerta, abierta desde hace tiempo, y una abriéndose.

Octubre 21: Las hojas centrales dobladas, secas y muertas; las espatas muertas; muchas espigas vacías: todas las hojas amarillas.

ARBOL NUMERO 288

Marzo 11: 16 espigas de frutos en buenas condiciones.

Mayo 28: 11 espigas de frutos y 3 buenas espatas.

Junio 10: Aspecto general enfermo.

Julio 6: Las hojas centrales saludables y numerosas; la segunda, tercera y cuarta espatas, a partir del centro, estaban buenas; la quinta y sexta enfermas. La séptima, y más exterior espata, estaba buena; la espiga adyacente y la inmediata más exterior estaban buenas también. Las otras 10 o 15 espigas no tenían fruto. Las hojas más bajas estaban amarillas.

Julio 21: Mostraba desde el terreno una espata muerta y dos hojas también muertas. Se aplicó un kilogramo de sulfato de cobre directamente a la base de las hojas.

Agosto 8: Muy amarillo; sólo queda una espata verde; el árbol aparentemente perdido.

Octubre 21: Las hojas centrales dobladas, secas y muertas; todas las hojas restantes amarillas.

Así, pues, de la aplicación del sulfato de cobre no se obtuvo ningún buen resultado.

Dos árboles tratados con el verde París, otro veneno, progresaron como sigue:

ARBOL NUMERO 102

Marzo 7: 7 espigas de frutos y una buena espiga floral abierta, también una buena espata: es un árbol excelente.

Mayo 28: 38 frutos verdes caídos, 9 espigas de frutos y 2 buenas espatas.

Junio 8: Prácticamente lo mismo.

Julio 8: Como 40 frutos tiernos caídos; 8 buenas espigas de frutos; 3 espigas sin frutos encima de las otras; una buena espiga floral abierta en un lado y una mala espiga floral abierta en el lado enfermo; 2 buenas espatas y las hojas centrales estaban saludables. Como 250 gramos de verde París fueron aplicados.

Julio 21: Sólo 8 frutos quedan en 4 espigas; una espata muerta abriéndose; una espata verde visible; todas las hojas verdes y saludables. Se cortó una espiga con 13 frutos de 3



Un caso típico de pudrición del cogollo en un árbol tierno.—Finca del Sr. G. Alonso, Santiago de las Vegas.

centímetros, una espiga con 6 frutos de 8 centímetros, una espiga con un fruto de 15 centímetros, una espiga con un fruto de 20 centímetros, una espiga con un fruto de 5 centímetros y 7 espigas sin fruto. Las bases de las espigas y de las hojas estaban bien cubiertas de áreas de agua infiltrada, tanto en el lado superior como en el lado inferior de la base de la hoja y de la espiga. Este árbol fué tratado con verde París, pero las manchas en el lado inferior no pudieron ser causadas por el envenenamiento por el arsénico puesto que ellas estaban fuera del alcance del verde París. Las manchas eran muy abundantes. Cuál pudiera ser la causa de las manchas en tan gran escala es una cuestión enigmática. Una espata y cinco hojas quedaban, y además las centrales. Las hojas más exteriores tenían las bases en la parte enferma perfectamente claras, sin enfermar; pero hacia arriba en el colador había unas cuantas manchas de agua infiltrada. En la última hoja cortada apareció un área de agua infiltrada como si siguiera la disaribución del verde París.

Agosto 5: Los árboles permanecían lo mismo, poco más o menos; una espata verde era visible.

Octubre 21: La espata exterior estaba muerta y las hojas centrales estaban muertas también. La parte superior de la corona estaba rota y doblada.

ARBOL NUMERO 105

Marzo 7: Once espigas buenas de frutos; un árbol excelente.

Mayo 28: Lo mismo.

Junio 9: Tenía 14 frutos tiernos caídos.

Julio 8: Caídos como 35 frutos tiernos; 7 espigas sosteniendo unos cuantos frutos grandes; encima había como 12 espigas sin fruto. Todos los pequeños habían caído. La espata más exterior estaba muerta, oscura y sin abrir. Había 4 espatas verdes, saludables. Las hojas centrales estaban sanas. El árbol tenía una corona de más de 20 hojas, cuyo círculo más bajo se estaba poniendo amarillo. Aplicados como 250 gramos de verde París en la base de las hojas y debajo de las espigas buenas.

Julio 21: Había cuatro espigas, una espata oscura, 2 espatas verdes y 3 hojas oscuras colgando. Las hojas más bajas estaban amarillas.

Agosto 5: Las hojas centrales estaban secas, dobladas y muertas. El árbol estaba enfermo sin esperanza alguna.

El tratamiento con el verde París no ofrece resultado alguno diferente de los otros. Todas las aplicaciones fracasaron para contrarrestar la enfermedad. Indudablemente se hará la crítica de que hay una gran posibilidad de que el veneno haya apresurado el progreso de la enfermedad, pero no hay evidencia alguna aparente en qué apoyar tal suposición. El veneno no tuvo efecto definido sobre los tejidos con los cuales se puso en contacto inmediato. Es probable que la cubierta cutinosa de la epidermis impidiese la corrosión en gran manera, lo que pudiera esperarse. Además, la enfermedad en los árboles en que se hicieron los experimentos no progresó más aprisa que en los árboles adyacentes no tratados, de los cuales se ha hecho una anotación completa. Debe tenerse presente que la aplicación de estos venenos fué hecha más bien para anotar el efecto que con la esperanza de curar la enfermedad. Esos tratamientos han sido hechos por los hacendados en varios distritos, y el experimento se hizo con el fin de determinar qué efecto posible era de esperarse. A la luz del conocimiento de la disposición de las hojas en la base de la corona, creemos que hay una imposibilidad física para que las aplicaciones externas puedan llegar a las partes afectadas por la enfermedad sin dañar al mismo tiempo seriamente los tejidos sanos. Creemos que estas aplicaciones pudieran servir para contener el progreso de la infección, para hacer las condiciones del desarrollo menos apropiadas, pero es cierto que ellas no pueden contrarrestarlas absolutamente.

Se ha recomendado mucho otro tratamiento, el llamado la "quema". Hasta donde llegan los informes publicados se sabe que fué primeramente usado en Jamaica y subsecuentemente adoptado en Cuba. El método consiste en prender fuego a la corona, ya prendiendo las hojas secas colgantes o por la adición de aceite de carbón. El objeto es crear considerable calor dentro y alrededor de la base de la corona y no en las hojas centrales ni entre las hojas verdes superiores.

La gran desventaja que ha existido con este tratamiento, tal como se ha practicado, es que no ha habido un medio satisfactorio de regular la cantidad de calor aplicada. El que escribe recomendaría por lo tanto que si se aplica la quema debe llevarse a cabo con el uso de un rociador de mochila conteniendo aceite de carbón y una décima parte de petróleo crudo. El aceite es impulsado fuera del tanque en la forma de un rocío y a este rocío se aplica el fuego. Así se tiene una llama completamente bajo el dominio del operador y puede aplicarse a aquellas partes del árbol donde sea necesario.

PREVENTIVOS

A fin de impedir la propagación de la enfermedad, es necesario destruir su fuente, o sus medios de trasmisión, o las condiciones favorables a su desarrollo.

La primera cosa que hay que hacer es destruir todas las fuentes de infección, esto es, todo el material que contenga la pudrición del cogollo. Todos los árboles enfermos deben ser derribados o volados con dinamita. Este último es el método más fácil y mejor, y consiste simplemente en cavar un poco al pie de las raíces y debajo del árbol, un hoyo a cada lado, colocando luego una media barrita de dinamita en cada agujero con mechas de igual longitud y pegándoles fuego.

Después que los árboles están derribados se cortan en pedazos y se apilan en un montón para quemarlos. Esta quema debe hacerse bien y puede facilitarse con el uso de una bomba rociadora con aceite de carbón.

Todos los cocales deben conservarse limpios, no sólo de árboles enfermos, sino también de malezas. Cuando se cortan por primera vez las malezas de un cocal, los daños de los insectos a los cocales parecen aumentar, pero a medida que adelanta el aclarado y el ramaje en descomposición y los troncos son sacados del terreno, los insectos disminuyen en número.

Los insectos son probablemente uno de los medios más comunes de conducir el organismo de la pudrición del cogollo de un árbol a otro. Este organismo se ha encontrado efectivamente dentro del cuerpo de las tijeretas. Así, pues, al destruir los insectos en un cocal se hará mucho para impedir la propagación de la enfermedad. No sólo deben sacarse todos los árboles enfermos y malezas que pudieran servir como lugares de cría para los insectos, sino que en el caso de árboles jóvenes pudiera aún ser conveniente rociarlos con un insecticida tal como el arseniato de plomo.

En adición a los insectos que propagan la enfermedad, es probable que el aura tiñosa también lo haga, puesto que se ha encontrado el organismo de la pudrición del cogollo en las excretas frescas de aquel ave, y además el aura tiñosa es atraída por el olor de los árboles enfermos y se ha sabido que ella come del material enfermo.

Mucho se ha hecho en algunos cocales de Cuba por haber prestado atención a estos métodos de prevención. Un gran cocal en el distrito de Baracoa ha tenido una pérdida anual de sólo tres o cuatro árboles, mientras que los cocales en ambos lados de él han perdido centenares.

Los beneficios de este saneamiento o limpieza de un cocal aumentan con el área que se mantiene limpia. Por epemplo, un cocal saludable que tiene un cocal infectado al lado suyo, no está en condiciones de mantenerse mucho tiempo sano. Por esa razón el intento de conservar un cocal sano entre muchos otros enfermos no es tan fácil como conservar sano un distrito entero. Un hombre que tenga sólo de diez a veinte cocoteros tendrá dificultad en salvarlos una vez que la enfermedad aparezca entre ellos. En tal caso no sólo deben ser derribados los árboles enfermos, sino que a los otros debe aplicárseles la "quema".

En Cuba comunidades enteras deben organizarse para cooperar en la protección de sus distritos. Pudiera aún ser conveniente dictar leyes para obligar al cuidado de los cocales, como se hace en otros países. Parece natural que un hombre que tenga un gran cocal sano deba recibir alguna protección contra la infección de los cocales enfermos de sus vecinos.

Las medidas sanitarias son el único medio práctico de cuidar los grandes cocales viejos. En el caso de un pequeño cocal o de un cocal de árboles nuevos, además de las medidas sanitarias, el rociado con un insecticida o mejor aún con un insecticida y un fungicida combinados haría mucho bien como preventivo.

Las anteriores recomendaciones no están basadas sólo en la teoría. En varios lugares de Cuba ellas son practicadas en pequeña escala, y en las islas de Jamaica y Trinidad se llevan a cabo en todo el país.

La enfermedad de la pudrición del cogollo del cocotero llegó a ser tan grave en Jamaica, que el gobierno dictó la siguiente ley:

LEY SOBRE ENFERMEDADES DE LAS PLANTAS

Ley de Jamaica número 35 de 1911.

Ley para impedir la propagación de las enfermedades infecciosas entre las plantas.

(22 de Mayo de 1911).

Se ordena por el Gobernador y el Consejo Legislativo de Jamaica lo que sigue:

1.° Esta ley debe llamarse Ley sobre las Enfermedades de las Plantas, de 1911.

2.° En esta ley, a menos que se exprese en el contexto

otra cosa, las siguientes expresiones tienen el significado que aquí se les asigna, y que es el siguiente:

"Planta" o "Plantas" (excepto en la sección 6.ª de esta ley) quiere decir cocoteros, plátanos y cualquier planta o árbol económico declarado por el Gobernador en Consejo Privado estar sujetas a enfermedades infecciosas.

"Enfermedad" quiere decir la enfermedad del cocotero, conocida como pudrición del cogollo, la enfermedad de los plátanos, conocida como "Enfermedad de Panamá", y cualesquiera otras enfermedades de las plantas declaradas por el Gobernador en Consejo Privado como enfermedades infecciosas dentro del significado de esta ley.

"Inspector" significa un Inspector de las Enfermedades de las plantas, nombrado de acuerdo con la Sección 4 de esta ley.

3.° I. Toda persona que tenga en su posesión o bajo su cargo una planta afectada con una enfermedad, llevará a cabo inmediatamente el procedimiento prescrito con ese objeto en las reglas dictadas por el Gobernador en Consejo Privado para el tratamiento de esa enfermedad, cuyas reglas el Gobernador en Consejo Privado queda por la presente autorizado para dictarlas.

II. Cualquier persona que tenga buenas razones para creer que las plantas que crecen en tierras contiguas a los terrenos que él ocupa están afectadas por una enfermedad, puede por medio de aviso escrito dirigido a la persona que está a cargo de dichas plantas pedirle que lleve a cabo el tratamiento prescrito por las reglas a que se hace referencia en la última subsección precedente.

III. Si la persona así invitada rehusase o descuidase llevar a cabo inmediatamente el tratamiento prescrito por las reglas dichas, la persona que da el aviso en cuestión puede informar de tal negativa a un Inspector de Enfermedades de las Plantas y dicho Inspector desde luego inspeccionará las plantas sospechosas de la enfermedad e informará por escrito a la persona encargada de dichas plantas si las tales plantas están enfermas o no en opinión del Inspector. Si la persona a cargo de las plantas sospechadas no está satisfecha con la decisión del Inspector, puede apelar al Director de Agricultura, cuya decisión será final en cuanto a la presencia o ausencia de la enfermedad.

4.° El Gobernador puede nombrar uno o más Inspectores de Enfermedades de las Plantas, quienes pueden a cualquier hora entre las 8 a. m. y las 5 p. m. entrar en cualquier campo

o lugar para los fines de esta ley y las leyes hechas como consecuencia de ella.

5.* I. Cualquier Inspector de Enfermedades de las Plantas, háyasele informado o no, de acuerdo con la Sección 3 de esta Ley, al estar satisfecho después de la inspección de la existencia de la enfermedad en cualesquiera plantas notificará por escrito a la persona encargada de las plantas afectadas, requiriéndole para que inmediatamente ponga en práctica las reglas dadas en esta ley para el tratamiento de la enfermedad.

II. Si el propietario o encargado de cualquier planta así afectada deja dentro de los diez días o dentro del mayor período de tiempo que el Inspector le señale, después de la notificación, de llevar a cabo el tratamiento prescrito por las reglas dictadas en esta ley, el Inspector o cualquier persona autorizada por él por escrito puede entrar en el campo o lugar en que estén situadas las partes afectadas y aplicar el tratamiento a dichas plantas y el costo de dicho tratamiento será a juicio del Inspector recuperable como una deuda civil ante el Magistrado Residente de la Parroquia del propietario u ocupante de la tierra.

III. En el caso de una apelación ante el Director de Agricultura, de acuerdo con la Sección 3, el Inspector no tomará acción alguna bajo esta sección hasta que el Director de Agricultura haya notificado a dicho Inspector su decisión de que la enfermedad existe.

Esta ley de Jamaica ha sido puesta en ejecución tan completamente que la enfermedad de la pudrición del cogollo no está causando grandes pérdidas en Jamaica. Como cuestión de hecho, la industria del cocotero se está desarrollando muy rápidamente, apesar de la enfermedad, en contraste marcado con las condiciones existentes en Cuba por la misma enfermedad.

En la isla de Trinidad la enfermedad de la pudrición del cogollo del cocotero ganó mucho más terreno que en Jamaica. Finalmente se adoptaron leyes y se pusieron en ejecución. La siguiente es una carta dirigida al que esto escribe con relación a las condiciones allí existentes:

Junta de Agricultura.
Port of Spain, Trinidad,
Noviembre 19 1914.

Hay una nueva Ordenanza que se hizo hace algunos años y que es muy práctica desde el punto de vista del trabajo. Basta simplemente que una enfermedad sea proclamada como tal



Caso de pudrición del cogollo en Baracoa en que las hojas bajas o exteriores casi todas o se rompieron o cayeron antes de ser afectado el cogollo. Se quemó la cima de esta mata, pero a causa del viento el fuego no la limpió.

para que un Inspector vaya al lugar y notifique al propietario que tales y cuáles árboles tienen que ser derribados y destruídos dentro de cierto período de tiempo, y si no es obedecido el Departamento de Agricultura lleva a cabo el trabajo y cobra los gastos ante el Juzgado. Cuando la ley fué por primera vez puesta en ejecución, un propietario no atendió la indicación y entonces hubo un juicio en la Corte que demostró la validez de la ley; desde entonces no ha habido dificultad alguna.

Por el trabajo que yo hice aquí entre 1909 y 1911, cuando tenía un hombre que no hacía otra cosa más que destruir cocoteros enfermos, estoy completamente convencido de que la pudrición del cogollo puede ser dominada con éxito de este solo modo. Usted recordará qué clase de semillero para la enfermedad era el distrito de Laventille (precisamente en los suburbios de Port of Spain). Fué perfectamente limpiado, todos los árboles afectados fueron destruídos y se hizo una inspección durante tres meses. Como resultado de esto, está ahora en una condición muy saludable y si el trabajo se continúa las pérdidas serán cada vez menores de año en año..."

(Firmado)

James Birch Rorer,

Micólogo.

En adición a esto Rorer leyó un trabajo ante la Conferencia Agrícola de las Antillas, efectuada en enero 23-30 de 1912, concerniente al trabajo sobre la pudrición del cogollo del cocotero, como sigue:

"..........

La pudrición del cogollo ha prevalecido durante largo tiempo en Trinidad, pero se han tomado las medidas para impedir su propagación. Hasta el presente sólo se han tomado medidas sanitarias, pero los buenos resultados han sido notables puesto que la enfermedad se ha reducido grandemente. Desde noviembre 30 de 1909 hasta febrero de 1911, uno de los Inspectores Agrícolas visitó todos los distritos de la Isla en que se cosechan cocos y supervisó la destrucción de todos los cocoteros muertos o que estaban muriéndose. Como 18,000 árboles en total fueron destruídos. El método de proceder ha sido como sigue: Los árboles que habían estado muertos durante largo tiempo fueron simplemente derribados, cortados en pedazos de 4 a 6 pies de largo, apilados alrededor de los troncos con la mayor cantidad posible de hojarasca y quemados. Se encontró muy difícil el quemar completamente la madera del cocotero, pero si queda

bien chamuscada se llenará bien el objeto propuesto. En los casos en que los árboles estaban empezando a mostrar señales de la enfermedad o habían muerto recientemente, todo el material infeccioso como eran el cogollo, la base de las hojas, los pedúnculos florales y la parte superior del tallo fué destruido inmediatamente. Esto fué llevado a cabo enterrando toda la masa junto con cal en profundas zanjas; las porciones restantes del tronco pueden ser cortadas y quemadas como en otros casos.

Desde que se ha venido haciendo ese trabajo ha habido una marcada reducción en los casos de nuevas infecciones y ello indica algo conclusivamente el hecho de que la enfermedad puede ser contenida por estas medidas sanitarias, con tal que ellas sean llevadas a cabo en todas las propiedades."

RESUMEN

1.° Una enfermedad de los cocoteros se ha conocido en Cuba durante más de 30 años. Un mal semejante ha causado también grandes pérdidas en Jamaica, la Honduras Británica, Trinidad y la Guayana Inglesa.

2.° Esta enfermedad se llama pudrición del cogollo, debido a una pudrición que se presenta en el cogollo del árbol. Los primeros síntomas son la amarillez y caída de las hojas y la caída de los frutos tiernos. Finalmente las hojas centrales plegadas se doblan y todo el corazón de la corona se envuelve en una pudrición blanda, mal oliente.

3.° La propagación de la enfermedad, con las consecuentes graves pérdidas, puede ser muy rápida. Un solo árbol puede ser matado en dos meses a un año o más después de la infección, y cocales enteros pueden ser destruídos en dos o tres años.

4.° Esta enfermedad (o una enfermedad con síntomas semejantes) en encuentra en muchas partes de Cuba, tanto en la porción oriental como en la occidental; en Jamaica occidental, y en unos pocos casos en el extremo oriental; en las Islas Caimán; en la Honduras Británica; en Trinidad en los lados Norte y Oeste; en la Guayana Inglesa en la boca del río Essequibo y en Mahaicony.

5.° Esta enfermedad fué investigada en 1901, a petición de los hacendados de Baracoa, Cuba, por Mr. August Busek, Entomólogo del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos. En 1904, el doctor Erwin F. Smith, Patólogo Vegetal del mismo Departamento, hizo investigaciones posteriores en el

mismo distrito y declaró que la enfermedad era una pudrición blanda ,bacteriana, de la yema terminal. Mr. W. T. Horne, antiguo Patólogo Vegetal de la Estación Central Agronómica de Santiago de las Vegas, estudió la enfermedad de 1906-1909, tanto en los distritos orientales como en los occidentales de Cuba. Mr. W. Fawcett, antiguo Director del Departamento Botánico de Jamaica, informó sobre la existencia de la enfermedad en Jamaica en 1891, y desde entonces ha hecho frecuentes observaciones sobre ella. Mr. W. Cradwick, Instructor Viajero del mismo Departamento, ha hecho también estudios sobre la misma enfermedad. El Profesor F. S. Earle, cuando estaba en el Profesorado de los Jardines Botánicos de New York, informó sobre la enfermedad de Jamaica en 1902. Mr. W. A. Murrill, del mismo Departamento, informó sobre ella en 1908. En Trinidad, Mr. W. Greig llamó la atención hacia la enfermedad en 1905. Mr. J. H. Hart, antiguo Director de la Estación Botánica de Trinidad, investigó el mal en el mismo año. Mr. F. A. Stockdale, antiguo Micólogo del Departamento Imperial de Agricultura de las Antillas, estudió las enfermedades del cocotero en 1906. El doctor A. Fredholm hizo un informe sobre las enfermedades fungosas del cocotero en Trinidad en 1909.

6.° La extensión y naturaleza de la enfermedad del cocotero fueron investigadas por el que esto escribe al servicio del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos en 1907, en Cuba, Jamaica, Trinidad y la Guayana Inglesa. Otras investigaciones se llevaron a cabo en la parte oriental de Cuba en 1908, 1909 y 1910, y algunas observaciones se hicieron en Puerto Rico en 1910 y 1911.

7.° La localización de la enfermedad en los tejidos con referencia a la estructura general del árbol la hace particularmente difícil para efectuar experimentos por medios directos.

8.° Los experimentos de infección con bacterias dieron buenos resultados para producir la pudrición del cogollo típica. Los experimentos de infección con hongos sólo produjeron manchas secas y oscuras de limitada extensión.

8.° La causa de la enfermedad en Cuba oriental se ha demostrado por repetidos experimentos de inoculación que es un organismo bacteriano.

100. Los estudios de cultivos del organismo causante de la pudrición del cogollo demuestran que él es prácticamente idéntico al *Bacillus coli* (Escherich) Migula.

11. Las inoculaciones en posturas de cocoteros con el *Bacillus coli* de origen animal dieron infecciones semejantes a las inoculaciones hechas con los organismos del cocotero.

12. La comparación del *Bacillus coli* con los organismos primeramente aislados por el que escribe y los aislados por otro investigador indican que el *Bacillus coli* ha sido aislado en otros experimentos, pero no identificado.

13. La comparación de la pudrición del cogollo ocasionada por el *Bacillus coli* con varias enfermedades de la palma del coco atribuídas en la literatura científica a otras causas, indican que varias de estas enfermedades son idénticas a la pudrición del cogollo.

14. La aplicación experimental de varias mezclas fungicidas aceptadas como remedios ha dado resultados negativos.

15. En general, aquellos hacendados que atienden a los métodos ordinarios de desinfección en sus cocales sufren pocos daños a causa de esta enfermedad.

16. En las islas de Jamaica y de Trinidad hay leyes en vigor que obligan a los plantadores a destruir todas las fuentes de infección, como resultado de lo cual estas dos islas sufren actualmente pocas pérdidas a causa de la enfermedad.

RECOMENDACIONES

Debido a la vasta distribución de la pudrición del cogollo, ningún distrito coquero de la América tropical está libre del peligro de la infección. Esta pudrición del cogollo es debida a un organismo bacteriano que puede ser distribuído de un lugar a otro en el coco verde sin descascarar, y puede ser llevado a los árboles sanos por los insectos u otros animales que infectan los árboles enfermos.

Se recomienda, por lo tanto, cortar todos los árboles gravemente enfermos, o por lo menos, podar las coronas y pegarle fuego. Todos los residuos, hojas caídas, frutos, etc., deben ser sacados del terreno para destruir cualquier material infectado y todo lugar de cría para los insectos que pudieran servir para trasmitir la enfermedad.

Estos métodos ordinarios de saneamiento, junto con métodos apropiados de cultivo, si se llevan a cabo fielmente por los hacendados de un distrito entero reducirán las pérdidas a causa de esta enfermedad a un mínimo.

Urge que el Gobierno cubano adopte una ley obligando a todos los propietarios de cocoteros a cuidarlos hasta el punto de destruir todo el material afectado por la pudrición del cogollo; y además que se nombren uno o más inspectores especialmente para ver que la ley se lleve a efecto.

INDICE

Págs.

Introducción. 3
Indole general de la enfermedad. 4
Estudios preliminares. 5
Condiciones bajo las cuales se presenta la enfermedad. 9
Estructura del cocotero. 11
Método para obtener bacterias y hongos de tejidos atacados. . . 12
Inoculaciones con bacterias. 18
Inoculaciones con hongos. 30
Identificación del organismo. 32
Inoculaciones para hacer la comparación del organismo del cocotero con el *Bacillus Coli*. 61
Propagación de la infección. 68
Otras causas a que se atribuye esta enfermedad. 74
Estudios de la enfermedad con el microscopio. 82
Medidas curativas y preservativas. Leyes de Jamaica y Trinidad. 94
Resumen. 98
Recomendaciones. 100

Boletines, Circulares e Informes anuales publicados hasta la fecha por la Estación Experimental Agronómica, con expresión de las editadas en inglés.

Boletines

* * + Nº 1 Insectos y enfermedades del tabaco.
* * + „ 2 La caña de azúcar.
* * + „ 3 El minador de las hojas y otras plagas del cafeto.
* * + „ 4 Cultivo del tomate.
* * + „ 5 Consideraciones sobre la aplicación de abonos verdes.
* * + „ 5a Consideraciones generales sobre el cultivo de la caña
* * + „ 6 La fiebre tejana y la garrapata del ganado vacuno.
* * + „ 7 Insectos y enfermedades del maíz, caña de azúcar y plantas similares.
* * + „ 8 Cultivo de la lechuga.
* * + „ 9 Insectos y enfermedades del naranjo.
* * + „ 10 Propagación del tabaco en Cuba.
* * + „ 11 Fabricación de quesos en Cuba.
* \+ „ 12 Insectos y enfermedades de las hortalizas.
* \+ „ 13 El cultivo de la hortaliza en Cuba.
* \+ „ 14 Fertilizantes en Cuba.
* \+ „ 15 Pudrición del cogollo del cocotero y otras enfermedades del cocotero en Cuba.
* \+ „ 16 La fertilización del tabaco.
* \+ „ 17 Irrigación.
* „ 18 Cultivo del maní.
* * „ 19 Cultivo de la alfalfa.
* „ 20 Insectos y enfermedades de la yuca en Cuba.
* * „ 21 Las especies y variedades de malangas cultivadas en Cuba.
* „ 22 La flora de Cuba.
* „ 23 Tipos de tabaco cubano.
* „ 24 Efectos de la sombra, sobre la transpiración y la asimilación de la planta del tabaco en Cuba.
* „ 25 El Carbunclo Bacteridiano.
* „ 26 La Pintadilla en Cuba.

N° 27 Causa de la enfermedad llamada Pudrición del Cogollo del cocotero.

* Primer informe anual comprendido del 1º de Abril de 1904 al 30 de Junio de 1905. (Sólo en español).

† Segundo informe anual, primera y segunda parte, del 30 de Junio de 1905 al 1º de Enero de 1909. (Español e inglés).

Circulares

* N° 1 Propósito de la Estación Central Agronómica.
* ,, 2 Sustancias útiles como fertilizantes.
* ,, 3 ¿Por qué labramos el terreno?
* ,, 4 Abono para el tabaco.
* ,, 5 Semilleros de tabaco.
* ,, 6 Cow-peas y velbet-beans.
* ,, 7 Cultivo del tabaco.
* ,, 8 El cultivo de la caña de azúcar en tierras cansadas.
* ,, 9 Abortos infecciosos en el ganado vacuno.
* ,, 10 Algunos parásitos del ganado.
* ,, 11 Semilleros de hortalizas.
* ,, 12 La sarna en el caballo.
* ,, 13 El caucho.
* ,, 14 El estudio de los insectos.
* ,, 15 Higiene animal.
* ,, 16 Trabajo del Departamento de Botánica en la Estación Central Agronómica.
* ,, 17 El cultivo del cacao.
* ,, 18 Los hongos y bacterias en relación con las enfermedades de las plantas.
* ,, 19 Sistema moderno de siembra de caña.
* ,, 20 Introducción de las abejas en Cuba.
* ,, 21 Estacas.
* ,, 22 Diarrea infecciosa o bobería de los terneros y el gadillo de las gallinas.
* ,, 23 Estaciones agronómicas, sus métodos y propósitos.
* ,, 24 Propagación de los árboles del género citrus.
* ,, 25 Carácter de los perjuicios que ocasianan los insectos.
† ,, 26 La educación en agricultura.
† ,, 27 El carbunclo sintomático y la vacunación.
,, 28 Algunos inconvenientes en los semilleros de Cuba.
† ,, 29 Heridas en los animales.
† ,, 30 Esterilización de la tierra, etc., tabaco.

+ Nº 31 Tétano o pasmo.

,, 32 El cultivo del banano y de la piña.

+ ,, 33 Insecticidas y fungicidas.

,, 34 Cannavalia. Malacates aplicados al riego. Consideraciones sobre el cultivo de los bosques. Sección de consultas.

,, 35 Chícharo de vaca. Fabricación de mantequilla en Cuba. La ceguera en los terneros. El fresal y su cultivo en Cuba. Consideraciones sobre los árboles. Sección de consultas.

,, 36 Fabricación de la leche condensada. Alimentación racional de las plantas. Análisis de los principios inmediatos del ceriman de México. Algo sobre el arbolado de las carreteras. Importancia de la contabilidad agrícola. Sección de consultas.

,, 37 ¿Por qué ha bajado el precio del tabaco en Cuba? Cultivo del cocotero, del yute, de la coca y del henequén. El cultivo del caucho. Jisas del ganado caballar. Cultivo de la vainilla en Cuba. Sección de consultas.

* ,, 38 Cómo se puede mejorar el ganado vacuno en Cuba. La viruela de las aves. Mezcla de abonos químicos. Informe sobre la existencia y alteración de la variedad del tabaco de Cuba. Sección de consultas.

* ,, 39 Debe abolirse la quema. Escardas. Caracteres distintivos y ventajas del ganado Jersey. Algunas fórmulas útiles al criador de cerdos. El millo para escoba. Sección de consultas.

* ,, 40 Cómo puede conseguirse que la leche sea un alimento sano. Leyes Agrarias. Cómo se aprecia por los dientes la edad del ganado vacuno. Contra el gorgojo en el maíz. Mezcla de abonos químicos. Sección de consultas.

,, 41 Cultivo en seco o de temporal. Las gallinas de razas seleccionadas en la Estación Experimental Agronómica. Algunas consideraciones sobre las razas de gallinas importadas. Método para combatir el gorgojo en el maíz. El Palma-Cristi o Higuereta. Sección de consultas.

Nº 42 Cultivo en seco o en temporal. La influencia de los bosques en agricultura. La fiesta del "Día del Arbol." El cultivo de la col y sus variedades. Insectos y enfermedades de los aguacates. Los Silos. Sección de Consultas.

,, 43 Ganado vacuno. Catarro contagioso de las aves de corral. Informe preliminar sobre las plagas de la caña de azúcar en Cuba. Insectos y enfermedades de los aguacates. Sección de consultas.

* ,, 44 *El Rosal.* Descripción. Clasificación. Variedades. Cultivo en general. Razas de cerdos y su adaptación al clima y suelo de Cuba. Análisis del arroz de la tierra y anotaciones. Sección de consultas.

,, 45 Consideraciones sobre el cultivo del arroz, por el señor Fernando González Jústiz, Jefe interino del Departamento de Agricultura. Nuevo método de inmunización contra el cólera en los cerdos, por el Dr. E. L. Luaces, Jefe del Departamento de Zootecnia. — Manera adecuada de sembrar, cuidar y abonar los naranjos, por el Sr. E. H. Lamsfus, Jefe del Departamento de Horticultura. Reseña sobre el zapote blanco de México, por el Dr. Juan T. Roig, Jefe del Departamento de Botánica. — Sección de Consultas.

,, 46 El Cólera del cerdo o "Pintadilla", por el Dr. B. M. Bolton.

,, 47 Enfermedad del plátano, por el Prof J. R. Johnston.

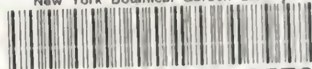
,, 48 El Tizón Tardío y la Pudrición de la Papa, por R. A. Jehle.

,, 49 Cultivo del Cocotero, por J. R. Johnston.

,, 50 El Marabrí o Aroma, por el Dr. Juan F. Roig y Mesa.

NOTA: Las publicaciones marcadas con una cruz indican que fueron impresas en inglés y en español y las que no llevan esta señal que sólo fueron impresas en español.

Las marcadas con un asterisco indican que están agotadas las ediciones españolas.


New York Botanical Garden Library
3 5185 00259 2572